



Российская Академия Наук

**ДОКЛАД
ПРАВИТЕЛЬСТВУ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
О ХОДЕ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ
ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ НАУЧНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫХ АКАДЕМИЙ
НАУК НА 2013-2020 годы
в 2018 году**

Президент Российской академии наук
академик РАН

А.М. Сергеев

Ответственный секретарь координационного
совета Программы
член-корреспондент РАН

В.В. Иванов

МОСКВА 2019

ТОМ I

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК

**Сведения
о ходе реализации в 2018 году планов фундаментальных научных
исследований Российской академий наук и планов проведения
фундаментальных научных исследований и поисковых научных
исследований в научных организациях, подведомственных
Министерству науки и высшего образования (Федеральному
агентству научных организаций), в рамках Программы
фундаментальных научных исследований государственных
академий наук на 2013–2020 годы**

Настоящий доклад о ходе реализации в 2018 году планов фундаментальных научных исследований Российской академий наук и планов проведения фундаментальных научных исследований и поисковых научных исследований в научных организациях, подведомственных Федеральному агентству научных организаций, в рамках Программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013–2020 годы подготовлен в соответствии с распоряжением Правительства Российской Федерации от 3 декабря 2012 г. № 2237-р на основе отчетных материалов научных организаций, подведомственных Минобрнауки России (ФАНО России).

В подготовке Доклада принимали участие:

от РАН:

Заместитель президента РАН чл.-к. РАН Иванов В.В.,

Заместитель президента РАН по финансово-экономической работе И.Н. Угловская.

Отделения РАН:

ак. РАН Козлов В.В., д.ф.-м.н. Безродных С.И. (Отделение математических наук),

ак. РАН Щербаков И.А., д.ф.-м.н. Истомина Н.Л. (Отделение физических наук),

ак. РАН Стемпковский А.Л., к.т.н. Попенко Н.В. (Отделение нанотехнологий и информационных технологий),

ак. РАН Фортов В.Е., к.т.н. Поляков М.А.. (Отделение энергетики, машиностроения, механики и процессов управления),

ак. РАН Егоров М.П., д.х.н. Обрезков О.Н. (Отделение химии и наук о материалах),

ак. РАН Ткачук В.А., к.б.н. Шеремета Н.Г. (Отделение физиологических наук),

ак. РАН Кирпичников М.П., чл.-к. РАН Кочетков С.Н. (Отделение биологических наук),

ак. РАН Глико А.О., д.ф.-м.н. Михайлов В.О. (Отделение наук о Земле),

ак. РАН Смирнов А.В., д.э.н. Аносова Л.А. (Отделение общественных наук),

ак. РАН Дынкин А.А., к.и.н. Орестова И.К. (Отделение глобальных проблем и международных отношений);

ак. РАН Тишков В.А., к.фил.н. Черкасский В.Б. (Отделение историко-филологических наук),

ак. РАН Стародубов В.И., ак. РАН Береговых В.В. (Отделение медицинских наук),

ак. РАН Лачуга Ю.Ф., к.сх.н. Гарист А.В. (Отделение сельскохозяйственных наук)

Региональные отделения РАН:

ак. РАН Сергиенко В.И., (Дальневосточное отделение РАН),

ак. РАН Пармон В.Н. (Сибирское отделение РАН),

ак. РАН Чарушин В.Н. (Уральское отделение РАН)

Информационно - аналитический центр «Наука» РАН:

д.т.н. Кузнецов В.В.,

к.т.н. Арменский А.Е.
Данилевич А.Г.
к.т.н. Захаров В.Г.
Тереников С.В.
Сентищев И.И.
Соколова М.С.
Маринина Р.А.

Финансово - экономическое управление РАН:
Таран Л.А.

Институт проблем развития науки РАН:
к.э.н. Заварухин В.П.
чл.- к. РАН Миндели Л.Э.
к.э.н. Зиновьева И.В.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	6
Сведения о результатах по направлениям исследований в рамках Программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013-2020 годы, полученных Российской академией наук и научными организациями, подведомственными Министерству науки и высшего образования Российской Федерации (Федеральному агентству научных организаций), в 2018 году	7
I. Математические науки	7
II. Физические науки	61
III. Технические науки .	101
IV. Информатика и информационные технологии	128
V. Химические науки и науки о материалах	242
VI. Биологические науки	249
VII. Физиологические науки	476
VIII. Медицинские науки	497
XIII. Науки о Земле	652
IX. Сельскохозяйственные науки	779
X. Общественные науки	906
XI. Историко-филологические науки	1031
XII. Глобальные проблемы и международные отношения	1077
Сведения о выполнении планового назначения федерального бюджета на 2018 год направленного на реализацию планов фундаментальных научных исследований и поисковых научных исследований в научных организациях, подведомственных Министерству науки и высшего образования Российской Федерации (Федеральному агентству научных организаций) в рамках Программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013-2020 годы	1133
Показатели эффективности реализации плана фундаментальных научных исследований Российской академии наук и планов проведения фундаментальных научных исследований и поисковых научных исследований в научных организациях, подведомственных Министерству науки и высшего образования Российской Федерации (Федеральному агентству научных организаций) на 2018 год в рамках Программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013-2020 годы.	1134
Принятые сокращения	1135
Протокол от 21.03.2019 № 8(19) заседания координационного совета Программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013-2020 годы	1168

ВВЕДЕНИЕ

Фундаментальная наука как базовый институт стратегического развития Российской Федерации.

Начало текущего столетия характеризуется глобальными трансформациями, обусловленными, прежде всего, интенсивным научно-технологическим развитием, переходом к новому технологическому укладу.

Стратегической целью государственной политики Российской Федерации в области научно-технического развития является обеспечение к 2030-2035 годам мирового уровня исследований и разработок, обеспечивающих глобальную конкурентоспособность Российской Федерации на направлениях, определенных национальными научно-технологическими приоритетами развития страны.

В Российской Федерации основной массив фундаментальных научных исследований проводится научными организациями, находящимися под научно-методическим руководством РАН, РАО, РАХ и РААСН, и реализуется по направлениям, определенным Программой фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013-2020 гг., утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 03.12.2012 г. № 2237-р. (далее – Программа).

За время реализации Программы (начиная с 2008 г.) в Российской академии наук сформирована уникальная база данных по результатам фундаментальных научных исследований в Российской Федерации.

Управляет Программой Координационный совет, в состав которого входят руководители государственных академий наук, а также представители федеральных органов государственной власти, отраслевой науки, ведущих университетов, наукоемких госкорпораций.

Следует отметить, что с 2016 года сложилась ситуация, при которой руководство координационного совета Программы в лице РАН, Минобрнауки России и других заинтересованных структур по объективным причинам перестали иметь отношение к фундаментальным исследованиям в рамках настоящей Программы.

Президентом Российской Федерации В.В. Путиным было дано указание сохранить действующую систему управления Программой фундаментальных научных исследований государственных академий наук на весь период ее реализации, т.е. до 2020 года.

В этой связи в настоящее время проведено обновление состава координационного совета Программы. Распоряжением Правительства Российской Федерации от 02.02.2019 г. № 134-р утвержден действующий состав координационного совета Программы.

В ходе реализации Программы научными организациями, подведомственными Министерству науки и высшего образования Российской Федерации (Федеральному агентству научных организаций) под научно-методическим руководством Российской академии наук в 2018 году достигнуты следующие результаты.

...

Сведения о результатах по направлениям исследований в рамках Программы фундаментальных научных исследований государственной академии наук на 2013-2020 годы, полученных Российской академией наук и научными организациями, подведомственными Министерству науки и высшего образования Российской Федерации (Федеральному агентству научных организаций), в 2018 году

Номер и наименование направления фундаментальных исследований (по Программе)	Полученные результаты (в привязке к ожидаемым результатам по Программе)
I. Математические науки	
1. Теоретическая математика	<p>Доказана первая нетривиальная общая теорема некоммутативной алгебраической геометрии – теорема о вырождении спектральной последовательности Ходжа–де Рама. В коммутативном случае, это утверждение имеет массу следствий – например, что все глобальные голоморфные дифференциальные формы на компактном комплексном алгебраическом многообразии замкнуты – и лежит в основе большого количества сильных структурных теорем. От доказанной теоремы можно ожидать аналогичных применений в геометрии некоммутативной, что значительно продвинет этот новый предмет.</p> <p>Доказано существование борелевских подгрупп в любой группе Кремоны – группе бирациональных автоморфизмов проективных пространств размерности n. Введено и изучено понятие жордановости группы и ее константы Жордана. С помощью предложенной техники доказана жордановость любой связной вещественной группы Ли и, как следствие, групп автоморфизмов многих топологических многообразий.</p> <p>Показано, что совокупность всех возможных спектров консервативности фрагментов арифметики Пеано наделена естественной структурой полурешетки с монотонными операторами рефлексии и консервативности, которую удалось описать в комбинаторных терминах с точностью до изоморфизма.</p> <p>Ранее считалось, что квадратичные вычеты являются детерминированным объектом, который должен хорошо моделировать случайное множество, элементы которого выбираются с вероятностью $1/2$. Исходя из этого предположения, для описания квадратичных вычетов предлагались различные вероятностные конструкции, в частности, предложенная Грином модель случайного графа Кэли для сумм. Тем не менее, удалось установить, что в данной модели все индуцированные графы логарифмического размера имеют реберную плотность, равную $1/2$, что не согласуется с поведением квадратичных вычетов. Тем самым установлено, что их поведение не является случайным в рамках данной модели.</p>

Установлена наиболее общая абстрактная форма теоремы Колмогорова о расходящемся тригонометрическом ряде, справедливая для произвольной комплекснозначной ограниченной биортонормированной системы, определенной на измеримом пространстве. Для такой системы найдены, в точке и на множестве положительной меры, точные логарифмические оценки средних арифметических от симметризованных функций Лебега. Доказано, что для любой компактной абелевой группы, система характеров которой бесконечна и счетна, и для любой нумерации группы характеров существует расходящийся почти всюду ряд Фурье.

Дана интерпретация красного смещения между двумя поверхностями Коши в глобально гиперболическом пространстве-времени как отношения соответствующих им контактных форм на пространстве световых лучей.

Известная теорема существования Балдера для задач оптимального управления с бесконечным горизонтом перенесена на случай, когда интегральный функционал понимается в несобственном смысле. При этом условие сильной равномерной интегрируемости положительной части подынтегральной функции в максимизируемом функционале ослаблено до равномерной односторонней оценки сверху интегралов от этой функции по конечным отрезкам величиной, зависящей только от отрезка интегрирования и стремящейся к нулю при стремлении обоих концов отрезка к бесконечности.

Завершено доказательство гипотезы Новикова–Валкейлы о том, что неравенства Буркхольдера–Дэвиса–Ганди могут быть расширены на случай фрактального броуновского движения с произвольным параметром Харста.

Для моментов первого выхода случайного блуждания без сноса в однородной случайной среде из интервалов растущей длины получены явные выражения для предельных безусловных и условных распределений логарифмов таких моментов, нормированных корнем из длины интервала. Данные результаты согласуются с тем, что в одномерном случае при отсутствии сноса траектории таких случайных блужданий удаляются от начальной точки значительно медленнее, чем траектории обычных случайных блужданий.

Показана невозможность глобальной стабилизации в классической управляемой системе с обратной связью, представляющей собой плоский перевернутый маятник, управление которым осуществляется путем задания ускорения его точки подвеса,двигающейся вдоль горизонтальной прямой. При этом предполагалось, что маятник не может находиться ниже горизонтальной плоскости опоры. Точнее, показано, что в такой системе будет всегда существовать семейство решений, которые одновременно отделены

от положения равновесия и от горизонтальной плоскости на всем интервале существования (при некоторых не слишком обременительных условиях на тип устойчивости положения равновесия и регулярность обратной связи). Это утверждение переносится на другие подобные механические управляемые системы: маятник на тележке, сферический маятник, перевернутый маятник с дополнительным управляющим моментом и другие.

Проведены исследования по диссипативной динамике в квантовых вырожденных открытых системах. Исследованы потоки в неравновесных квантовых системах, взаимодействующих с окружением, получено выражение для зависимости потока от состояния неравновесного окружения, описан способ манипуляции квантовыми состояниями при помощи диссипативной динамики в квантовой вырожденной системе. Для неравновесной квантовой системы описано усиление квантового переноса в рамках полуклассической модели лазера, рассмотрено применение этой модели в теории квантового фотосинтеза.

Методом голографической дуальности получены существенные продвижения в одной из важнейших задач квантовой теории сильных взаимодействий элементарных частиц (квантовой хромодинамики) – исследовании фазового перехода конфаймент/деконфаймент. Построены решения типа черных дыр/черных бран в 5-мерной дилатонной гравитации, взаимодействующей с полями Максвелла, которые описывают голографический ренормгрупповой поток, согласованный с асимптотической свободой в ультрафиолетовой области квантовой хромодинамики и удержанием кварков в инфракрасной области. Характерным свойством построенных решений является пространственная анизотропия. Рассмотрение столкновений ударных волн на построенном анизотропном фоне дает зависимость энтропии от энергии, согласованную с зависимостью от энергии множественности частиц, образованных при столкновениях тяжелых ионов. Анизотропный фон предсказывает размытый характер фазового перехода конфаймент/деконфаймент. Установлена зависимость от параметра анизотропии времени термализации и коэффициентов диффузии, связанных с рождением фотонов в столкновениях тяжелых ионов.

В задаче о криптографической стойкости протоколов квантовой криптографии разработан подход, объединяющий в ряде случаев две основные атаки для квантовой криптографии в условиях линий связи с затуханием: атаку светоделителем и измерением с определенным исходом. Данный подход позволяет получать более точные верхние оценки стойкости как при длинных, так и при относительно коротких линиях связи. На основе

этого подхода построены атаки на протоколы с интенсивным реперным состоянием и дифференциально-фазовый протокол, а также на протокол Coherent One-Way.

МИАН

Выполнен цикл работ, посвященный введенному А.М.Вершиком понятию абсолюта дискретной группы с фиксированной системой образующих. Абсолютом бесконечной дискретной группы с симметричным распределением на конечной системе образующих называется множество эргодических марковских мер на пространстве траекторий графа Кэли, имеющих те же копереходные вероятности, что и простое случайное блуждание с этой системой образующих. Абсолют обобщает понятие границы Пуассона–Фюрстенберга и границы Мартина и отличен от обоих понятий. В этом цикле работ вычислен абсолют для коммутативных, нильпотентных и свободных групп. Эта тематика тесно связана с теорией случайных блужданий на группах, с описанием собственных функций операторов Лапласа на группах, с комбинаторикой диаграмм Юнга и с теорией проективных пределов симплексов.

Установлена связь между методом граничного управления для динамических обратных задач и методом де Бранжа на примерах динамических систем для операторов Шредингера и Дирака на полуоси и динамической системы с дискретным временем для дискретного оператора Шредингера. Для каждой системы построено пространство де Бранжа и описаны в естественных динамических терминах его атрибуты: набор функций, из которых состоит пространство, скалярное произведение, воспроизводящее ядро.

Доказана достижимость экстремалей в неравенствах Харди–Соболева для дробных лапласианов Неймана в полупространстве. Особый интерес здесь представляет т.н. полусуженный (semirestricted) лапласиан Неймана, для которого проведено глубокое исследование свойств оператора наилучшего продолжения в различных пространствах.

Получены результаты об аппроксимации решения одномерного нестационарного уравнения Шредингера математическими ожиданиями функционалов от некоторого точечного случайного поля или от сумм независимых случайных величин. В частности доказывается предельная теорема о сходимости таких ожиданий к решению задачи Коши для уравнения Шредингера с ограниченным потенциалом. Также рассмотрены одномерные марковские процессы специального вида, которые являются процессами Леви, принимающими значения в конечном интервале и отражающиеся от граничных точек. Эти рассмотрения в свою очередь связаны с вероятностным представлением решений задачи Неймана.

Доказана очень общая теорема жесткости для обобщенных теорем когомологий на алгебраических многообразиях. В частности, она обобщает теоремы Суслина и Габбера.

Подготовлена обзорная статья и сделан доклад на International Congress of Mathematics (2018) о гипотезе Гротендика–Серра про главные расслоения со слоем редуцируемая группа. В частности, речь идет о доказательстве гипотезы для многообразий над конечными полями.

Описан подход к изучению локальной регулярности слабых решений уравнений Навье–Стокса, основанный на сведениях вопросов локальной гладкости исходных решений к доказательству теорем Лиувиллевого типа для ограниченных античных решений.

Получены результаты, касающиеся вычисления индекса Морса геодезических на гладких поверхностях, вложенных в трехмерное евклидово пространство. Интерес к этой теме возникает, например, в приложениях к теории поверхностных волн, которые скользят вдоль границ по геодезическим, которые образуют, вообще говоря, многочисленные каустики. Рассмотрены потоки геодезических, образованные точечным источником и заданным на поверхности начальным волновым фронтом (например, границей свет-тень в задачах коротко-волновой дифракции на гладких телах). Установлены точки на поверхности, в которых геодезические попадают на каустики (фокальные точки). Доказано, что все фокальные точки простые (не кратные) не зависимо от геометрической структуры возникающих каустик. Математической основой развиваемого метода является комплексификация задачи о геометрическом расхождении геодезической/лучевой трубки.

Оператор Шредингера с периодическим электрическим потенциалом является основной моделью в физике твердого тела. Хорошо известно, что спектр его имеет зонную структуру, то есть состоит из зон, разделенных лагунами. Край зоны является максимумом или минимумом соответствующей зонной функции (зависимость энергии от квазиимпульса). Возникает вопрос, на каком множестве этот максимум или минимум зонной функции может достигаться. С физической точки зрения естественно предполагать, что он достигается только в конечном числе точек и что все эти экстремумы не вырождены. Однако, в математической физике известны только два строгих результата в этом направлении: 1) это всегда так в одномерном случае, и 2) нижний край спектра, то есть минимум первой зоны, оператора Шредингера не вырожден. Рассмотрен широкий класс периодических эллиптических операторов второго порядка в двумерном случае. Доказано, что максимум и минимум любой зонной функции достигаются только на дискретном множестве точек. Это исключает возможность такого вырождения, когда

экстремумы зонной функции достигаются вдоль кривых. Результат опубликован в *Acta Mathematica*.

Построено и изучено регулярное разбиение конфигурационного пространства изгибаемого многоугольника на клетки. Клетки нумеруются комбинаторными объектами: циклически упорядоченными допустимыми разбиениями конечного множества. Построена точная дискретная функция Морса на конфигурационном пространстве изгибаемого многоугольника. Предложен быстрый алгоритм навигации на конфигурационном пространстве плоского изгибаемого многоугольника. Навигация проходит по вершинно-реберному графу клеточного разбиения конфигурационного пространства. При этом число шагов навигации не превосходит 15 (независимо от самого изгибаемого многоугольника), и каждый шаг есть завуалированное изгибание четырехзвенника, то есть, хорошо изученное изгибание. Упомянутое клеточное разбиение мотивировало конструкцию «циклопермutoэдра» – виртуального многогранника, близкого родственника пермutoэдра, в решетку граней которого вкладываются все упомянутые клеточные комплексы. Приведено обобщение конструкции клеточного комплекса.

Установлено существование симметричной моды в упругом клине для всех допустимых значений коэффициента Пуассона и для произвольных углов раскрытия, близких к π . Найден принципиально новый эффект – наличие волны, локализованной в окрестности ребра клина с углом больше развернутого.

ПОМИ РАН

Доказано, что если конечная группа содержит картерову подгруппу, то ее обобщенная фиттингова длина ограничена в терминах количества простых делителей порядка этой картеровой подгруппы, тем самым получено обобщение известной теоремы Дейда для неразрешимых групп. Найденены все конечные простые группы, в которых любая подгруппа нечетного индекса пронормальна и силовская 2-подгруппа содержит свой централизатор.

Установлена точная оценка числа Ханфа для вычислимых структур. Доказано существование вычислимой структуры, имеющей нестрогую степень категоричности. Построена разрешимая структура, не имеющая степени автоустойчивости относительно конструктивизаций. В классе сильно коатомных решеток получена характеристика решеток, изоморфных решеткам замкнутых подмножеств выпуклых геометрий.

Доказана невложимость первого несчетного ординала ни в какой предпорядок, сигма-представимый в наследственно конечной надстройке над полем вещественных чисел ($\mathbf{HF}(\mathbb{R})$) с параметрами. Как следствие, для ряда классов получены полные описания для

сигма-представимых над $\text{HF}(\mathbb{R})$ несчетных структур.

Получены новые результаты в области описания неклассических логик, в частности, построены исчисления для гибридных логик с сильным отрицанием и исследованы их свойства.

Доказано, что квазиизометрии Шварца–Милнора для кокомпактных фуксовых групп не являются почти квазиизометриями. Приведены процедуры вычисления радикалов и координатных графов для систем уравнений над конечными простыми графами. Доказано существование генерически m -полных рекурсивно перечислимых множеств, несравнимых рекурсивно перечислимых множеств и m -степеней, которые содержат более одной генерической m -степени.

Показано, что эргодическая теорема фон Неймана является утверждением об асимптотике роста сумм Фейера в точке 0 спектральной меры соответствующей динамической системы. Это привело к доказательству как новых оценок скоростей сходимости в этой эргодической теореме, так и новых оценок сумм Фейера в точке для мер на окружности.

Установлены некоторые новые алгебраические, метрические и спектральные свойства интегральных операторов свертки, определенных на пространстве функций с интегрируемым квадратом.

Определена обобщенная функция Полецкого, для нее установлены свойства регулярности. Это результат является основой при получении оценок для перенесенных функций. В частности, получена оценка для емкости перенесенного конденсатора. Данная оценка позволила установить теоремы о затираемых особенностях, доказать теоремы типа Лиувилля, классифицировать римановы многообразия, а также доказать дифференцируемость отображений нового класса.

Разработаны новые методы для вычисления группы якобианов для семейств графов, обладающих циклической группой симметрий большого порядка. В частности, подобным свойством обладают циркулянтные графы и обобщенные графы Петерсона. Изучены аналитические и арифметические свойства функции сложности для бесконечных семейств циркулянтных графов и их естественных обобщений. Получены точные аналитические формулы для функций сложности этих семейств и найдена их асимптотика. Установлено, что термодинамический предел указанных семейств графов совпадает с малой мерой Малера сопровождающих их полиномов Лорана.

Для плоских систем обыкновенных дифференциальных уравнений специального вида

(системы типа Коши—Римана, системы типа Дарбу, обобщенные системы типа Дарбу) доказана интегрируемость. Для систем Коши—Римана получены достаточные условия существования рационального первого интеграла. Для систем типа Дарбу изучены локальное, полулокальное и глобальное поведение траекторий, построены глобальные фазовые портреты.

Установлен принцип умеренно больших уклонений для траекторий обобщенных процессов восстановления. Найдена асимптотика преобразования Лапласа над распределением обобщенных процессов восстановления при растущем временном параметре. Получен локальный принцип больших уклонений для нормированных траекторий процессов гибели и размножения. Рассмотрены различные нормировки, при которых сохраняется вид функционала уклонений. Показано, что при других нормировках вид функционала уклонений изменится. Предложена методика построения явных оценок для достаточно широких классов моделей нелинейной регрессии. Найдены общие условия асимптотической нормальности одношаговых М-оценок, построенных по разнораспределенным (не обязательно независимым) выборочным данным.

Проведено теоретическое исследование сингулярных интегральных уравнений первого и второго рода с ядром Коши на предельно узком замкнутом контуре. Установлено, что на предельном контуре происходит вырождение исходных уравнений. Эта особенность интегральных уравнений с ядром Коши не позволяет корректно решать краевые задачи обтекания тонких аэродинамических профилей. Для эффективного решения таких задач предложена система интегральных уравнений первого и второго рода.

Найдены оценки устойчивости и построены численные алгоритмы решения задач продолжения решений дифференциальных уравнений гиперболического и параболического типов с части границы области внутрь нее. Разработан численный метод решения обратной задачи восстановления показателя преломления осесимметричного объекта по данным гильберт-оптики. На основе обобщения преобразования Коула—Хопфа для параболических уравнений с источником получены новые представления решений и коэффициентов нелинейных параболических уравнений математической физики, которые фактически являются дифференциально-алгебраическими тождествами.

Выделен класс сверхустойчивых линейных гиперболических систем. Установлено, что при малых возмущениях младших коэффициентов такие системы остаются экспоненциально устойчивыми, и найдены условия, при которых возмущенные системы обладают свойством повышения гладкости решений. Развита теория релаксации интегральных функционалов с приложениями к теории сильных материалов.

Для анизотропных параболических уравнений без младших членов описан класс начальных данных, при которых первая начально-краевая задача имеет единственное обобщенное решение с ограниченной производной по времени, а производные по пространственным переменным принадлежат соболевским пространствам. При дополнительных условиях на геометрию области доказано существование и единственность непрерывного по Липшицу обобщенного решения. В сингулярном случае удалось показать, что решения задачи Коши обладают еще большей гладкостью по пространственным переменным.

ИМ СО РАН

Строго исследована проблема вывода и регуляризации высших (по числу Кнудсена) уравнений гидродинамики. Метод основан на последовательных изменениях гидродинамических переменных. Детально этот метод рассмотрен для приближения Барнетта. Общая теория изложена для линеаризованного уравнения Больцмана. Впервые показано, что наилучшие результаты в этом случае можно получить, используя так называемые диагональные уравнения гидродинамики. Также получены строгие оценки точности системы уравнений Навье–Стокса и Барнетта. Важность полученного результата состоит в том, что он вносит вклад в решение одного из аспектов шестой проблемы Гильберта, состоящей в аксиоматизации теоретической физики и, в частности, в создании строгой теории предельных процессов, которые ведут от атомистической точки зрения к законам движения континуума.

ИПМ РАН

Найдена функция распределения длин дуг между соседними рациональными точками единичной окружности, знаменатели которых не превосходят заданной величины. Решены экстремальные задачи по нахождению верхней грани модулей производных голоморфных функций и реальных частей производных Шварца в двух наперед заданных точках области определения этих функций. Доказана многоточечная теорема искажения для мероморфных функций с ограничением на пояс связанных лемнискат этих функций. Установлены все случаи равенства в экстремальной задаче по нахождению нижней границы максимальных критических значений алгебраических полиномов.

Предложена элементарная модификация атаки Винера на шифр RSA. Алгоритм использует только аппарат непрерывных дробей.

Найдена формула суммирования для гипергеометрической функции Клаузена с двумя целыми параметрическими разностями противоположных знаков, с помощью которой установлено тождество для суммы произведений функций Куммера со сдвинутыми параметрами обобщающее формулу Фенга–Кузнецова–Янга. Получены обобщения формулы суммирования Карлссона–Минтона для обобщенных гипергеометрических функций с целыми параметрическими разностями. В частности, эта формула распространена на исключительные значения параметров и на случай целых положительных сдвигов в нескольких нижних параметрах. Получено новое рекуррентное соотношение, сводящее случай произвольной положительной разности на случай единичной разности, и новое преобразование G функции Майера.

Установлен ряд новых свойств частного случая G функции Майера, равного дробному интегралу Римана–Лиувилля функции Майера–Норлунда. Свойства этой функции играют важную роль для распространения кратного дробного интеграла Эрдейи–Кобера на произвольные значения параметров.

Получены неравенства для степенных рядов общего вида, коэффициенты которых содержат базисные гамма функции или базисные восходящие факториалы. В качестве следствий установлены новые неравенства для базисного аналога модифицированной функции Бесселя и некоторых базисных гипергеометрических рядов.

ИПМ ДВО РАН

Изучены ортонормированные вейвлет-системы типа сплайнов Баттла–Лемарье. Получены точные выражения для масштабирующих функций и соответствующих им вейвлетов. Показано, что хотя элементы вейвлет-систем Баттла–Лемарье имеют неограниченные носители, существуют такие их конечные линейные комбинации, у которых носители оказываются уже ограниченными множествами. Результаты применяются для получения новых выражений для норм в секвенциальных пространствах, изометрически изоморфных пространствам типа Бесова на действительной оси. Пространства такого типа применяются для решения уравнений, описывающих движение микроорганизмов под влиянием химических веществ (хемотаксис).

Представлено полное описание ассоциированных пространств к весовым пространствам Соболева первого порядка на действительной оси с одинаковыми параметрами суммирования u функции и ее производной.

Получены критерии ограниченности оператора Харди–Стеклова в пространствах Лебега на действительной оси. В качестве приложения устанавливаются двусторонние

оценки норм пространств, ассоциированных к весовым пространствам Соболева первого порядка с различными весовыми функциями и параметрами суммирования у функции и ее производной.

Получены верхние оценки на последовательности энтропийных чисел интегрального оператора Харди в весовых пространствах Бесова и Лизоркина–Трибеля с малыми положительными показателями гладкости. Даны аналогичные оценки на последовательности аппроксимативных чисел исследуемого оператора.

Получены точные оценки наилучших констант в билинейных весовых неравенствах с интегральными операторами Харди–Стеклова на полуоси.

Получены оценки больших уклонений для биномиально распределенных случайных величин в случае нормального приближения. Неравенство В. Хеффдинга (1963 г.) уточняется в этом случае посредством оценки интегрального множителя, возникающего при применении преобразования Эшера.

Предложен новый подход к задаче нахождения абсолютной постоянной в неравенстве Берри–Ессеена для двухточечных распределений. Получена явная оценка в локальной предельной теореме Муавра–Лапласа.

ВЦ ДВО РАН

Получено решение проблемы Е.М. Дынькина о нахождении точных оценок сверху и снизу для экстремальной функции в классе Карлемана на отрезке. Получен критерий дикритических сингулярностей для вещественно аналитических Леви-плоских множеств в терминах многообразия Сегре. Исследованы авторезонансные асимптотики для нелинейного осциллятора с медленно меняющейся частотой и амплитудой накачки. Получены формулы для пороговых значений амплитуды и частоты внешней силы, при которых существуют авторезонансные асимптотики. Исследованы захват в траекторий авторезонанс и эмиссия траекторий из авторезонансной области. Вычислена мера авторезонансных асимптотик для нелинейного осциллятора.

С использованием обобщенных симметрий выполнена полная классификация интегрируемых автономных пятиточечных дифференциально-разностных уравнений. С точностью до автономных точечных преобразований, полученный список содержит 14 уравнений, некоторые из которых являются новыми. Помимо обобщенных симметрий для найденных уравнений построены неавтономные либо неточечные преобразования, связывающие большинство из полученных уравнений между собой.

Введено понятие римановой структуры на произвольном обобщенном гладком распределении переменного ранга на гладком многообразии, доказано ее существование. Дано определение горизонтального лапласиана, ассоциированного с римановой метрикой на обобщенном гладком распределении. В случае, когда многообразие компактно, доказано, что горизонтальный лапласиан существенно самосопряжен. Если распределение порождает сингулярное слоение, доказаны субэллиптические оценки и гипоеллиптичность для горизонтального лапласиана в шкале послойных пространств Соболева, ассоциированных со слоением.

Рассмотрен новый класс проблем в теории обратных спектральных задач: оптимизационные обратные спектральные задачи. Для оператора Штурма–Лиувилля доказано, что задача о нахождении оптимального потенциала, с минимальным расстоянием в L_2 -норме от заданного эталонного потенциала и с предопределенным первым значением собственным значением, имеет единственное решение. При этом найдено, что оптимизационный потенциал выражается через решение соответствующей нелинейной краевой задачи. Важным следствием данного исследования является введение нового метода нахождения решений нелинейных краевых задач и доказательства единственности решений, так называемого, метода оптимизационной обратной спектральной задачи.

ИМСВЦ УНЦ РАН

Получена полная (глобальная и локальная) характеристика топологических свойств пространств непрерывных функций и функций первого бэровского класса через селективные свойства из диаграммы Скиперса областей определения функций. Результат является существенным, поскольку объединяет и обобщает несколько направлений исследований: в теории функциональных пространств, в теории меры, в теории множеств, в бесконечно-комбинаторной топологии; он может найти приложения в теории Рамсея и в теории топологических игр.

Доказана выпуклость множества достижимости для нелинейных систем с ограничением на величину интегрального функционала, зависящего не только от управления, но и от малых слагаемых, содержащих фазовые переменные. Для стационарных нелинейных систем с заданным ресурсом управления доказана выпуклость множеств достижимости на малых временных интервалах при наличии подходящей асимптотики по длине интервала у грамиана управляемости линеаризованной системы.

ИММ УрО РАН

Рассматривались конфигурационные графы со случайными независимыми степенями вершин, распределения которых неизвестны. При слабых ограничениях на асимптотическое поведение вероятностей больших значений степеней при условии, что число ребер известно, и при различных соотношениях между стремящимися к бесконечности числе вершин и числе ребер, доказаны теоремы о предельном поведении максимальной степени вершины и числе вершин заданной степени.

Доказано, что произведение неметризуемых компактов Федорчука конечной спектральной высоты не является компактом Федорчука конечной или счетной спектральной высоты.

Изучались процессы формирования, функционирования и разрушения конфигурационных графов в случайной среде. Введено понятие случайной среды для графов, проведено сравнение свойств графов в случайной и в обычной средах. Это позволило провести сравнение результатов, полученных в случайной и обычной среде и выявить условия, при которых исследование рассмотренных моделей в случайной среде можно свести к более простому изучению графов в обычных условиях. Даны сравнительные оценки последствий разрушений различных типов и найдены оптимальные условия, обеспечивающие минимум потерь.

ИПМИ КарНЦ РАН

Показано, что некоторые произведения независимых случайных матриц порождают случайные матрицы с устойчивым предельным распределением собственных чисел в том смысле, что данные произведения и суммы нескольких независимых копий этих произведений имеют одно и то же предельное спектральное распределение после подходящей нормировки.

В рамках единого подхода решена квантовомеханическая задача о гармоническом осцилляторе на двумерных пространствах с римановой метрикой и постоянной кривизной: положительной, отрицательной и нулевой. Получено также решение этой задачи на плоскостях с псевдоевклидовой и вырожденной метрикой. Найдены общие выражения для собственных значений и отвечающих им собственных функций оператора Шредингера.

Проведено исследование упругой линии сжимаемого продольной силой стержня, прогибы которого ограничены жестким препятствием. Изучено влияние граничных условий на величину критической нагрузки.

Получено обобщение операции связной суммы (для «обобщенных узлов» – вложений

многообразий некоторого специального вида в сферы или евклидовы пространства) на более широкий класс многообразий; проведены предварительные исследования в направлении вычисления групп «обобщенных узлов» и редукции задачи вычисления к гомотопической задаче «в стиле Хефлигера»; данные результаты представляют большой интерес, в частности ввиду того, что о группах «обобщенных узлов» на данный момент известно очень мало.

Используя взаимосвязь между функциями перманента и гафниана и коммутативным аналогом алгебры Грассманна, получено несколько новых свойств гафниана, которые, в частности, могут быть использованы для его эффективного вычисления в случае различных типов матриц. Получена простая и удобная в применении аналитическая формула для точного вычисления гафниана теплицевых матриц специального вида, позволяющая вычислить гафниан рассматриваемых матриц за линейное время. В частных случаях дана интерпретация полученных результатов на языке совершенных паросочетаний и полиномов Бесселя.

Дано простое доказательство неравенства Розенталя для линейных форм от независимых случайных величин и его обобщение на квадратичные формы. Приведены точные константы. Для доказательства используется рекуррентное оценивание моментов, основанное на применении метода Стейна.

Разработан и реализован алгоритм метода ветвей и границ для решения задачи глобальной оптимизации не выпуклого квадратичного программирования. С применением этого алгоритма в сочетании с методом проекции градиента численно исследована задача устойчивости упругих колец подкрепленных нерастяжимыми нитями, которые не выдерживают сжимающих усилий. Рассмотрены два варианта нагрузки: случай сил нормального давления и случай центральных сил.

Распространение света в метаматериалах моделируется поведением квантовой частицы на плоскости Минковского. Предложено анзац решение уравнений Максвелла, при котором распространение электромагнитных волн в метаматериалах с анизотропными диэлектрическими проницаемостями разного знака описывается уравнением Шредингера для свободной частицы на плоскости Минковского.

Исследована связь преобразований Крауса матрицы плотности кубита с теорией контракций $su(2)$ алгебры Ли.

ИСЭиЭПС Коми НЦ УрО РАН

Получен критерий стабилизации решения для широкого класса дважды

вырождающихся параболических уравнений с нелинейным потенциалом из класса Като.

Найдены условия выпуклости и вогнутости квазибанаховой решетки регулярных линейных операторов, обобщающие классический результат о двойственности вогнутости и выпуклости банаховых решеток и их сопряженных. Аналогичный результат получен для регулярных ортогонально аддитивных однородных полиномов с помощью конструкции степени квазибанаховой решетки.

Получено описание пространства, сопряженного к пространству голоморфных функций заданного роста в областях Каратеодори. С помощью новой конструкции псевдоаналитического продолжения преобразования Коши функционалов удалось отказаться от традиционных требований на выпуклость и одномерную зависимость весов от функции расстояния точек области до ее границы.

Разработан новый подход к проблеме построения сопряженных систем координат, позволивший найти явные формулы решений трехмерной системы Дарбу для символов Кристоффеля, коэффициентов Ламе и решений ассоциированной линейной задачи.

Исследованы геодезически орбитальные метрики (характеризующиеся тем, что любая геодезическая является орбитой некоторой однопараметрической группы изометрий) на многообразиях, диффеоморфных евклидовому пространству.

ВНЦ РАН

Исследованы начальные и краевые задачи для класса линейных обыкновенных и в частных производных дифференциальных уравнений и систем с операторами дробного и распределенного дифференцирования, включая уравнения в частных производных высокого порядка, вырождающиеся и уравнения смешанного типа, системы дифференциальных уравнений не выше первого в многомерных областях, обыкновенные дифференциальные уравнения дискретно и непрерывно распределенного порядка, уравнения с запаздывающим аргументом; для обыкновенного дифференциального уравнения с оператором дробного дифференцирования высокого дискретно распределенного порядка доказана формула Лагранжа, решены задача Коши и нелокальная краевая задача с интегральным смещением.

Решены: задачи Коши: для уравнения нечетного порядка с дробной производной по временной переменной; для систем уравнений с частными производными дробного, не выше первого, порядка, в случае, когда матричные коэффициенты в главных частях имеют только положительные собственные значения; для обыкновенного дифференциального

	<p>уравнения с оператором дробного дифференцирования высокого дискретно распределенного порядка; краевые задачи в полуполосе с условием третьего рода для уравнения дробной диффузии с оператором Бесселя; задача Дирихле для обобщенного уравнения Лаврентьева – Бицадзе с дробной производной; начальная задача для дифференциального уравнения дробного порядка с операторами Джрбашяна–Нерсисяна; краевая задача с условиями Штурма – Лиувилля для линейного обыкновенного дифференциального уравнения с запаздывающим аргументом решена; задача Дарбу для обобщенного телеграфного уравнения дробного порядка с производными Римана – Лиувилля; задача Гурса для нагруженного гиперболического уравнения с волновым оператором в главной части. Исследована задача граничного управления для модельного нагруженного уравнения гиперболического типа.</p> <p>Найдены необходимые и достаточные условия разрешимости краевой задачи линейного сопряжения для аналитических вектор-функций в семействе весовых пространств Гельдера.</p> <p>Исследованы нелокальные краевые задачи со смещением и разрывными условиями сопряжения на линии изменения типа для модельного нагруженного уравнения смешанного гиперболо-параболического типа второго порядка с оператором дробной диффузии в параболической области. Исследована краевая задача для нагруженного уравнения гиперболо-параболического типа с вырождением порядка в области его гиперболичности.</p> <p style="text-align: right;">КБНЦ РАН</p>
2. Вычислительная математика	<p>Получены оценки средней ошибки во фробениусовой норме для столбцовых и крестовых приближений с выбором строк и столбцов в соответствии с обобщенным принципом максимального проективного объема. Доказаны теоремы существования крестовых приближений сколь угодно высокой точности.</p> <p>Разработаны, проанализированы и верифицированы устойчивые по времени конечно-элементные методы приближенного решения уравнений Навье–Стокса, описывающих течения несжимаемой жидкости в области с заданной движущейся границей или в области с эластичными стенками.</p> <p>Для бистабильных динамических систем с запаздыванием, моделирующих развитие вирусных инфекций и противовирусного иммунного ответа, предложен эффективный подход к построению оптимальных возмущений стационарных состояний с высокой вирусной нагрузкой, переводящих систему в состояние с низкой вирусной нагрузкой.</p>

Проведено исследование математической модели микрорезонатора, относящегося к приборам из класса MEMS (микроэлектромеханические системы). Известно большое количество публикаций (в основном за рубежом), посвященных моделированию работы микрорезонатора на основе изучения свойств решения дифференциального уравнения при различных законах зависимости разности потенциалов от времени. В отличие от этих работ в проекте выполнен численный анализ нелинейных колебаний в зависимости от параметров модели, позволивший определить области параметров, где существуют периодические решения и, следовательно, области работоспособности микрорезонатора. Найдены области параметров с неединственностью периодических решений и исследована их устойчивость. При численном анализе использовалась нелинейная краевая задача с условиями периодичности, дающая непосредственное описание периодических колебаний. Исследование краевой задачи проводилось методом продолжения решения по параметру на основе дифференциальных прогонок метода множественной стрельбы. К неожиданным результатам относятся примеры с переходом периодических решений в хаотические колебания по сценарию Фейгенбаума через удвоение периода. Предложены новые численные методы решения ряда задач оптимального управления и разработаны новые алгоритмы идентификации коэффициентов линейных динамических систем.

Получены новые оценки приближения кубическими сплайнами в важном для практики случае краевых условий not-a-not. Предложен новый подход к оптимизации формы рабочего колеса гидротурбины, позволивший существенно повысить характеристики проектируемых турбин. Получены примеры стационарных решений о течении полимерной жидкости в плоском канале и при обтекании плоского клина. Впервые обнаружены стационарные решения задачи об обтекании клина с двумя поверхностями сильных разрывов. Для задачи со свободной границей плазма-вакуум в усложненной постановке с ненулевым током смещения в вакууме в случае идеальной несжимаемой плазмы доказано, что даже сколь угодно малый ненулевой ток смещения в вакууме делает линеаризованную задачу некорректной по Адамару при нарушении условия неколлинеарности. Найдено необходимое и достаточное условие корректности задачи. Выявлены определяющие механизмы в формировании осциллирующего режима функционирования модели биосинтеза пиримидинов. Изучена математическая модель микрогенератора нового типа, основанная на возбуждении колебаний подвижного

электрода в микрозазоре под воздействием на подвижный электрод повторяющихся электростатических импульсов конечной длительности.

Решен вопрос о регуляризации решения задачи Коши для гиперболического уравнения второго порядка с двумя пространственными переменными x , y и с данными Коши на границе полуплоскости $x > 0$. Построен вычислительный регуляризирующий алгоритм для решения задачи для гиперболического уравнения второго порядка, главная часть которого совпадает с волновым оператором, а младшие члены содержат коэффициенты, зависящие от x , y . Доказано, что при подходящем выборе параметра регуляризации, приближенное решение сходится к точному решению, если погрешность в данных задачи стремится к нулю. Построена оценка устойчивости решения задачи Коши для частного гиперболического уравнения второго порядка с переменными коэффициентами и данными Коши на границе полупространства. Предложен регуляризирующий алгоритм продолжения волнового поля. Доказано существование, единственность и устойчивость по данным Коши решения вспомогательного регуляризирующего уравнения с малым параметром. Доказана сходимости приближенного решения к точному решению при стремлении малого параметра к нулю.

ИМ СО РАН

Разработан метод решения проблемы параметров интеграла Кристоффеля – Шварца, эффективный в ситуации «кроудинга». Основой для предложенного метода является найденная система формул аналитического продолжения гипергеометрической функции многих переменных (функции Лауричеллы). Результаты применены к расчету магнитного поля в окрестности токового слоя при возникновении Солнечной вспышки.

Решена задача о неустойчивости и акустических полях вихря Ренкина (т.е. вихря постоянной интенсивности, имеющего форму круга) в сжимаемом газе. Применение разработанной мультиоператорной методики, по точности намного превосходящей известные численные методы, позволило впервые воспроизвести в результате прямого численного моделирования полную картину развития неустойчивости и генерации звука на больших интервалах времени с описанием очень тонких деталей (возбуждением высокочастотных колебаний давления очень малых амплитуд, финальной стадии квадрупольного излучения и т.д.).

Исследована задача определения зависящего от температуры коэффициента теплопроводности вещества. Предложен алгоритм численного решения задачи, в основе которого лежит современная методология быстрого автоматического дифференцирования.

Разработаны новые алгоритмы проверки унимодулярности и обращения матриц разностных операторов.

ФИЦ ИУ РАН

Предложено обобщение квазиконформных отображений на трехмерный случай. Представлены результаты по применению таких отображений для генерации расчетных сеток около тел сложной формы.

Представлена новая (бифуркационная) модель турбулентности, описывающая течение сплошной среды как в ламинарном и турбулентном режимах, так и в области ламинарно-турбулентного перехода. Эта модель позволяет проводить расчеты течений в широком диапазоне изменения числа Рейнольдса. Приводятся результаты расчета течений в сдвиговом слое и в турбулентном пограничном слое около плоской пластины, которые сравниваются с экспериментальными данными.

ИАП РАН

По аналогии с методом Келлога построен допускающий распараллеливание алгоритм метода Монте-Карло для оценки вероятностных моментов ведущего характеристического числа k уравнения переноса частиц с размножением в случайной среде. С этой же целью разработан рандомизированный метод гомогенизации на основе теории малых возмущений и диффузионного приближения. Тестовые расчеты, проведенные для однорупповой сферически-симметричной модели системы, показали удовлетворительное согласование результатов, полученных двумя методами.

Разработаны и реализованы на суперкомпьютере параллельные алгоритмы численного статистического моделирования решений стохастических дифференциальных уравнений с частными производными – одномерных и двумерных уравнений теплопроводности, Бюргерса и Кортевега-де-Фриза, а также для обратной задачи гравиметрии.

Разработан алгоритм расчета ортоскопических и коноскопических интерференционных картин для немагнитных прозрачных оптически одноосных кристаллов. Впервые выполнен расчет реалистических цветных интерференционных картин (на примере кальцита и кварца). Упомянутые картины являются важным инструментом в работе петрографов, кристаллооптиков, ювелиров и др. при определении типа и качества исследуемого образца минерала. Результат расширяет возможности систем виртуальной реальности при физически корректном моделировании природных

оптических явлений. Расчетный алгоритм базируется на прямом физически корректном моделировании взаимодействия лучей света с анизотропными средами. Применяется трассировка лучей света, характеризующихся состоянием поляризации, фазой и индикатором когерентности. При отладке алгоритма проводилось качественное сравнение с фотографией реальной картины.

Разработаны новые методы решения условно-корректных обратных задач продолжения и производных от них задач усвоения данных на базе вариационных принципов со слабыми ограничениями для математических моделей процессов и данных наблюдений с учетом неопределенностей. Для построения численных алгоритмов применяются концепция локальных сопряженных задач в сочетании с методами расщепления и декомпозиции операторов моделей и функционалов. Принципиальные положения разработаны для четырехмерных задач гидротермодинамики геофизических жидкостей (атмосфера, водные объекты) в системе Земля и, на их основе, задач охраны окружающей среды. Методы используются в задачах, где необходим учет сложной конфигурации областей и их границ, а также в тех случаях, когда отсутствуют данные об источниках или о граничных условиях.

ИВМиМГ СО РАН

Предложен важный для практического применения устойчивый метод приближенного представления решения задачи Дирихле с помощью интерполяционных проекций на подпространства построенного интерполяционного кратно-масштабного анализа (КМА). Нахождение таких проекций значительно проще ортогонального проектирования. Получены эффективные оценки погрешности аппроксимации решений, которые позволяют по требуемой точности решения конкретной задачи Дирихле определить соответствующие подпространства КМА, выписать простые аналитические формулы для численной реализации решения.

ИММ УрО РАН

Проведен численный анализ обратных задач, связанных с проектированием технических систем управления потоками тепла (концентраторов тепла, маскировочных оболочек и устройств тепловой защиты). Указанные задачи сформулированы как задачи минимизацию функционалов качества за счет оптимального выбора материалов и геометрии проектируемых устройств. Для решения рассматриваемых задач предложены численные алгоритмы, основанные на методах глобальной оптимизации. Анализ

результатов вычислительных экспериментов выявил важные свойства оптимальных решений, на основе которых предложены простые правила проектирования эффективных и легко реализуемых систем управления потоками тепла.

Доказана однозначная разрешимость начально-краевой задачи для уравнения переноса излучения с френелевскими условиями сопряжения на границе раздела сред и для конструктивного нахождения решения предложены модификации метода Монте-Карло с различной степенью ветвления при построении траекторий. Проведен численный анализ трудоемкости алгоритмов и даны рекомендации по использованию предложенных модификаций метода Монте-Карло в зависимости от исходных данных задачи.

ИПМ ДВО РАН

Для задачи Стокса с сингулярностью, вызванной наличием входящего угла на границе области, введено понятие R-обобщенного решения в специальном весовом множестве. Доказан фундаментальный результат – весовой аналог условия Ладыженской–Бабушки–Бреци. Построен весовой метод конечных элементов с высокой скоростью сходимости, не зависящей от размеров входящего угла, что позволяет, например, при заданной точности 10^{-3} , находить приближенное решение задачи по весовому методу конечных элементов в 10^6 раз быстрее, чем в случае использования классических методов конечных элементов). При этом для реализации весового метода конечных элементов потребуется в 10^6 раз меньше компьютерного ресурса и энергетических затрат. Проведены численные эксперименты в L-образной области. Результаты численных экспериментов показали преимущество построенного метода над классическими подходами.

Построена новая математическая модель и поставлены численные эксперименты, описывающие механику медленного движения трубопровода. Предложен алгоритм редукции задачи к одномерной постановке. Установлено, что предложенная математическая модель адекватно описывает известные явления динамики протяженных труб и может объяснять новые экспериментальные данные. Численные эксперименты показали, что поперечные сечения протяженного криволинейного тонкостенного трубопровода испытывают деформации, что подтверждается экспериментами.

Для решения двумерной задач теории упругости с сингулярностью в невыпуклой области, содержащей входящий угол, введено понятие R-обобщенного решения и на его основе построен весовой метод конечных элементов (МКЭ). Доказано, что скорость сходимости построенного метода в норме весового пространства Соболева равна 1 и не

зависит от величины сингулярности. Проведен сравнительный анализ построенного метода с классическим МКЭ и с МКЭ со сгущением сеток.

Изучены свойства весового пространства и весового множества, необходимые для исследования краевых задач с сингулярностью и весового метода конечных элементов.

Выполнено сравнение результатов численных экспериментов по расчету напряженно-деформированного состояния криволинейного трубопровода по стержневой и оболочечной математическим моделям. Установлены критерии применимости математических моделей трубы как оболочки и как стержня.

Доказано существование и единственность обобщенного решения задачи дифракции акустических волн в случае, когда коэффициент поглощения внешней среды отличен от нуля. При этом, если исходные данные обладают достаточной гладкостью, то обобщенное решение совпадает с классическим решением. Так же для отличного от нуля коэффициента поглощения внешней среды доказано существование и единственность решения задачи оптимального управления для стационарных уравнений дифракции акустических волн на трехмерном включении в однородной среде. Доказана сходимость конечномерного алгоритма. Алгоритм основан на решении прямых задач дифракции акустических волн в средах, содержащих трехмерные включения.

Рассмотрена краевая задача для уравнений Эйлера, описывающих стационарное течение идеальной неоднородной несжимаемой жидкости через двумерную конечную область. На всей границе задается нормальная составляющая вектора скорости, а на участке втекания (либо вытекания) – полный напор и плотность жидкости. Доказана разрешимость задачи (без условий типа малости) в классах Соболева и Гельдера. Плотность и полный напор течения найдены, как функции (определяемые граничными условиями) от функции тока. На основе теории моментных оболочек построена математическая модель динамики трубопровода с криволинейным профилем. Найдены условия на коэффициенты уравнений, при которых математическая модель имеет наиболее простой вид в рамках поставленной задачи.

ВЦ ДВО РАН

Разработан метод расчета обтекания проницаемой поверхности, которая моделируется системой тел, расположенных в определенном порядке. Реализован комплекс программ для моделирования двумерных плоских и осесимметричных течений около проницаемых поверхностей. На примере расчета обтекания системы торов с различной геометрической формой сечений показана возможность проведения расчетов при больших изменениях

коэффициента проницаемости, а на примерах расчета обтекания проницаемого конуса и цилиндра продемонстрирована возможность моделирования течений около сложных конфигураций.

Разработаны безматричные алгоритмы метода сопряженных градиентов для решения больших систем алгебраических уравнений, возникающих при реализации неявных схем численного решения задач механики сплошных сред. Продemonстрирована их эффективность для минимизации потребностей в оперативной памяти и в быстродействии ЭВМ, а также простота реализации и отладки алгоритмов решения.

Протестирован многотемпературный код для численного решения уравнений многокомпонентной газовой динамики в задачах с высокой плотностью энергии в веществе. Вместе с переносом газа с табличным уравнением состояния код может включать электронную теплопроводность, радиационный перенос, обмен энергиями между компонентами и химические реакции. Газодинамическая часть основана на годуновской схеме и эффективном решении задачи о распаде разрыва с применением приближенного локального уравнения состояния. Получено точное решение задачи Шафранова для ударной волны в плазме.

Разработан вычислительный алгоритм для математического моделирования турбулентного смешения сверхзвуковых потоков многокомпонентного реагирующего газа. Отмечены особенности его программной реализации. Получены результаты по математическому моделированию турбулентного течения вязкого сжимаемого газа над плоской пластиной и в ассиметричном диффузоре, а также по расчету турбулентного слоя смешения двух сжимаемых потоков.

ИАП РАН

Получены априорные оценки решения: нелокальных краевых задач с условием Самарского для обобщенного уравнения третьего порядка с кратными характеристиками, краевых задач для уравнения конвекции-диффузии дробного порядка, в дифференциальной и разностной трактовках для параболических уравнений с нелокальным источником вольтерровского типа, в дифференциальной и разностной трактовках для решения третьей краевой задачи для параболического уравнения общего вида с учетом коагуляционных процессов в облаке. Построены локально-одномерные схемы для параболического уравнения общего вида, описывающего микрофизические процессы в конвективных облаках, для параболического уравнения общего вида в r -мерном параллелепипеде.

	ИПМА КБНЦ РАН
3. Математическое моделирование	<p>Разработана унифицированная модульная программно-аппаратная архитектура системы информационного обеспечения подвижных роботов на основе системы технического зрения. Образец системы технического зрения, выполненный на основе этой архитектуры, в составе системы управления робототехническим комплексом на базе колесного сельскохозяйственного трактора общего назначения «Агромаш180ТК» (ТК-3-180Д) был удостоен золотой медали российской агропромышленной выставки «Золотая осень 2018».</p> <p>Развитие микро и наноспутников привело к возможности создания группового полета аппаратов, движущихся на небольших относительных расстояниях и решающих единую задачу. Однако ограничения по массе и энергетике не всегда позволяют установить на такие аппараты двигатели. Предложен подход к управлению с помощью аэродинамических сил на низких околоземных орбитах Земли, не требующих расхода рабочего тела. Благодаря управляемому угловому движению спутников относительно набегающего потока, возникает разница между действующими на аппараты аэродинамическими силами. Проведено исследование управляемого движения группы спутников с учетом возмущений и ошибок в знании плотности атмосферы. Решена задача формирования роя из наноспутников после запуска с учетом коммуникационных ограничений между аппаратами. Для группы из четырех аппаратов был предложен алгоритм управления для достижения тетраэдральной конфигурации, которая может использоваться для исследования магнитосферы Земли.</p> <p>Разработана модель радиационно-индуцированных термомеханических эффектов в композиционном материале пористого типа. Разработана технология статистического моделирования каскадных процессов переноса ионизирующего излучения в пористых средах. Сконструирован алгоритм построения геометрической модели пористой среды с прямым разрешением ее микроструктуры и дискретной модели регистрирующей системы. Разработан способ многомерной аппроксимации результатов статистического моделирования на разностную пространственную сетку с применением технологии машинного обучения. Основой для расчета термодинамических процессов выбрана идеальная модель Эйлера динамики сжимаемой однокомпонентной среды в консервативной форме, дополненная уравнением состояния в форме Ми-Грюнайзена. Модельные расчеты на гибридном вычислительном кластере ГВК К-100 с применением технологий распараллеливания NVidia©CUDA и MPI подтвердили эффективность</p>

разработанной модели.

ИПМ РАН

Разработана информационно-вычислительная система ИВС «ИВМ РАН – Балтийское море» и создана Интернет-версия ИВС. Разработан основанный на технологии MPI программный пакет, предназначенный для осуществления в моделях динамики океана параллельных вычислений с балансировкой процессорной нагрузки. По данным климатической модели ИВМ исследована природа 60-летнего колебания климата в Арктике. Разработан эффективный численный метод решения нелинейной задачи динамики баротропного квазигеострофического течения в двухсвязной области, основанный на формулировке задачи в терминах сопряженной системы уравнений. Построена новая модель аэрозольной динамики в атмосфере с учетом кинетических процессов трансформации и нового блока, описывающего процессы нуклеации на ионах. В новой модели нуклеации динамические уравнения решаются явным образом для нейтральных, положительно и отрицательно заряженных частиц по размерам. Разработана и калибрована математическая модель коллективной миграции лимфоцитов в Т-клеточной области лимфатического узла. Получены оценки численности ВИЧ-специфических CD8 Т клеток, необходимой для обнаружения инфицированных клеток в течение заданного времени до начала синтеза вирусных частиц.

ИВМ РАН

Математически описаны бегущие волны осциллирующего вида в бистабильной реакционно-диффузионной системе типа модели ФитцХью–Нагумо с перекрестными диффузионными членами (кросс-диффузией). Получены и исследованы все три основные одномерные волны: фронт (гетероклиническая траектория в фазовом пространстве), одиночный импульс (гомоклиническая траектория) и бесконечная последовательность импульсов (периодическое решение). Определены их профили и скорость распространения.

Выявлены новые эффекты, относящиеся к генерации компактных световых импульсов (солитоны, коватоны, компактоны, бризеры, кинки) и их взаимодействию. Эти результаты могут иметь широкую область применения в исследовании областей намагниченности при записи-чтении информации на магнитных носителях, исследовании распространения лазерных сверхкоротких импульсов в оптоволоконных проводниках и распространения

нервных импульсов.

Разработан эффективный метод моделирования потенциала тела неправильной формы совокупностью небольшого числа потенциалов материальных точек, однородных отрезков и шаров. Для разбиения используется т.н. метод К-средних из теории распознавания образов. Такое приближение удобнее для исследования свойств движения по сравнению с приближениями, опирающимся на триангуляцию поверхности астероида.

Создана информационная технология построения многомасштабных моделей в задачах вычислительного материаловедения. Предложенный подход может использоваться при исследовании многомасштабных физических процессов или явлений, когда возникает задача объединения имеющихся моделей, отнесенных к разным пространственно-временным уровням, в едином вычислительном процессе.

Исследованы редкие распады тяжелого очарованного бариона в протон и лептонную пару $\Lambda_c \rightarrow p l l$. Изучены полулептонные распады тяжелых Ξ_b барионов в рамках релятивистской кварк-дикварковой картины.

Разработаны методы аппроксимации оболочки Эджворта–Парето и получены множества эффективных решений. Проведена идентификация моделей экономики с венчурным инвестированием по данным разных стран.

Созданы модель группы газовых месторождений и программные средства, позволяющие формировать долгосрочные стратегии разработки месторождений группы с использованием имитационного моделирования, дискретной и многокритериальной оптимизации. Создана имитационно-оптимизационная динамическая модель для анализа функционирования топливно-энергетических систем как в нормальных условиях, так и в случае крупномасштабных разрушений.

ФИЦ ИУ РАН

Исследовано семейство нелинейных дифференциальных уравнений запаздывающего типа, описывающих динамику численности элементов многокомпонентных живых систем. Уравнения модели имеют определенную структуру и отражают следующие процессы: приток и самовоспроизведение элементов систем, естественная гибель и миграционный отток элементов, взаимодействие элементов системы между собой, приводящее к гибели или превращениям элементов системы. Разработана модель динамики популяции в форме случайного процесса, в котором скорость притока и (или) воспроизводства новых индивидуумов зависит от времени и суммарной численности популяции, а распределение времени жизни индивидуумов может отличаться от экспоненциального. Разработаны

методы сплайновой интерполяции функций с большими градиентами в пограничном слое на основе применения сетки Шишкина и подгонки сплайна к сингулярной составляющей интерполируемой функции.

С использованием регрессионного анализа построена линейная модель физической работоспособности человека в условиях длительного космического полета в зависимости от аксиальной нагрузки (весового нагружения, создаваемого специальным костюмом) и доли пассивного режима работы полотна бегущей дорожки (когда перемещение полотна осуществляется посредством силы ног космонавта). При построении модели использованы результаты локомоторного теста со ступенчато возрастающей нагрузкой, выполнявшегося в ходе космической миссии двадцатью космонавтами. Показано, что уровень физической работоспособности на ступенях быстрого и среднего бега зависит как от величины весового нагружения, так и от доли пассивного режима на протяжении полета. Построено три варианта квадратичной модели изменения физиологической стоимости физической нагрузки под влиянием тренировок на бегущей дорожке в условиях невесомости, проведено исследование свойств этих вариантов модели. Создана база данных, содержащая параметры, регистрируемые во время ежедневных тренировок космонавтов на бегущей дорожке в условиях длительного полета.

Предложен подход к определению диэлектрической проницаемости и проводимости среды в окрестности скважины сложного профиля. Существенной частью этого подхода является использование локализованного источника в небольшой окрестности выбранной точки скважины и нахождение приближенного электромагнитного поля в окрестности этой точки. Используется найденное поле для определения неизвестных параметров. Представлены результаты численных экспериментов.

Установлены условия существования периодических траекторий в фазовых портретах моделей кольцевых генных сетей (т.е. периодических режимов функционирования таких сетей). Разработано программное обеспечение для проведения численных экспериментов с моделями ранней стадии развития механорецепторов мушки *Drosophila melanogaster*.

Найдены области параметров, характеризующиеся возникновением колебаний в системе биосинтеза пиримидинов. Более того, анализ модели показал, что аллостерический тип механизма регуляции активности UMP киназы уридинтрифосфатом играет определяющую роль в формировании осциллирующего режима функционирования модели биосинтеза пиримидинов.

ИМ СО РАН

Построена существенно неоднородная 2D скоростная модель земной коры южного Прибайкалья по данным метода приемной функции с выделением в коде Р-волны обменных поперечных волн на основе двумерной сплайновой аппроксимации данных эксперимента PASSCAL. Разработаны параллельные алгоритмы и программы на основе конечно-разностных методов с реализацией на кластере НКС-30Т Сибирского суперкомпьютерного центра и проведено математическое моделирование полного вибросейсмического поля. Впервые получены теоретические (синтетические) сейсмограммы для разработанной модели эксперимента PASSCAL на профиле Байкал–Улан-Батор, которые показали преобладание в волновом поле прямых и рассеянных волн в отличие от отраженных, преломленных и головных волн для известных слоистых моделей земной коры. Показано хорошее согласование теоретических сейсмограмм с реально регистрируемыми сейсмограммами, полученными методами активной сейсмологии, и вибросейсмическими данными.

Созданы алгоритмы и комплексы программ численного решения обратных задач акустики и сейсморазведки при реализации платформы цифрового интеллектуального месторождения на основе обработки площадных систем наблюдений в сейсморазведке и микросейсмическом мониторинге, исследования и решения трехмерных аналогов уравнений Гельфанда–Левитана–Крейна на основе малоранговых аппроксимаций, тензорного разложения и теплицевых матриц при обработке больших данных. Показано, что применение методов, использующих структуру матриц, можно уменьшить число операций, требующихся для решения обратной задачи, на два порядка.

Предложен новый бессеточный стохастический алгоритм вычисления интенсивности катодоллюминесценции и тока, индуцированного электронным пучком. На его основе проведена серия расчетов катодоллюминесцентных карт для полупроводников с краевыми дислокациями. Разработана новая, физически обоснованная теория для описания взаимодействия экситонов и дислокаций в кристаллах и основанная на ней математическая модель транспорта экситонов при наличии дислокаций. По предложенной теории электрическое поле вокруг дислокации формируется за счет упругих сил, поскольку нитрид галлия (GaN) является пьезоэлектрическим кристаллом. Осуществлено точное вычисление приповерхностного поля в окрестности выхода дислокации на поверхность кристалла, поскольку именно оно может приводить к нерадиационной рекомбинации экситона.

Разработана математическая модель нагрева и остывания пластины дивертора из

тугоплавкого металла вольфрама под воздействием высокоскоростного пучка электронов с учетом процессов плавления и испарения. Модель основана на решении двухфазной задачи Стефана. Плотность, теплопроводность и удельная теплоемкость учтены как зависимости от температуры материала в диапазоне $300\text{ K} < T < 8000\text{ K}$. Они имеют разрывы или теряют гладкость при температуре плавления 3695 K . Используются разрывные по пространству и времени нелинейные граничные условия, описывающие нагрев и испарение материала.

Разработан метод восстановления изображений по томографическим проекциям, регистрируемым детекторами высокого спектрального разрешения, обладающими возможностью регистрации фотонов, претерпевших комптоновское рассеяние. Доказано, что при необременительных ограничениях восстановление может быть произведено с использованием алгоритма обращения послойного лучевого преобразования Радона. Эксперименты позволяют сделать вывод, что многоспектральная информация, содержащаяся в данных рассеяния, может быть успешно использована наравне с традиционным монохроматическим излучением. Подход может быть применен в задачах улучшения разрешения на многоспектральных данных, используемых в сканерах эмиссионной томографии.

Сформирован комплекс региональных вложенных моделей окраинных морей Арктики. На основе разработанного комплекса проведено исследование изменчивости гидрологии Сибирских морей, обусловленной современными климатическими процессами. Использование технологии встроенных моделей позволило воспроизвести и уточнить процессы, протекающие на шельфе моря Лаптевых в летний период. Наиболее важными среди них являются процессы распространения пресных вод реки Лены при различных режимах атмосферной циркуляции и формирование аномалий температуры, способных проникать в придонный слой, способствуя разрушению субаквальной мерзлоты.

В настоящее время широко используемый подход для определения упругих характеристик образцов керна состоит в проведении дорогостоящих трудо/время затратных физических лабораторных экспериментов. Разработан альтернативный подход, основанный на математическом моделировании “виртуального эксперимента” по 2D и 3D изображениям компьютерной томографии. Метод основан на принципе эквивалентности энергии деформаций, в котором в качестве однородных граничных условий выбираются статические граничные условия, имитирующие физический эксперимент и определяются компоненты тензора податливости. Особенностью алгоритма является новая схема

решения задач статического нагружения образца методом установления задачи динамической теории упругости и схема параллельной реализации на основе MPI+OpenMP. Точность метода определения эффективных параметров проверялась на однородных образцах с известными свойствами, и слоистых, для которых эффективные параметры рассчитывались по методу Шенберга.

Предложен способ получения решений двумерного уравнения эйконала для случая, когда скорость в среде зависит только от одной координаты. Причиной интереса к такому типу уравнения является то, что двумерное уравнение эйконала общего вида сводится, с помощью конформной замены переменных, к уравнению, в котором правая часть зависит от одной переменной. За счет подбора общего вида решения удалось, в некоторых случаях, свести исходное уравнение к одному или нескольким обыкновенным дифференциальным уравнениям, поддающимся решению. Полученные результаты могут быть использованы при исследовании распространения волн цунами, например, для тестирования численных методов расчета.

Разработаны методы оптимального синтеза сетей инженерных коммуникаций по критерию минимума суммарных затрат по их строительству и эксплуатации, основанные на иерархической гиперсетевой модели. Предложен метод дифференциальной эволюции, который позволяет улучшить первоначальное решение путем отображения ребер вторичной сети в первичную сеть с использованием дополнительных точек Штейнера. Разработан новый метод поиска оптимальных трасс для прокладки инженерных сетей, учитывающий несовместимость различных типов ресурсов для их прокладки по групповой (общей) трассе. Кроме того, разработан модифицированный муравьиный алгоритм, обеспечивающий получение не только дешевого решения, но и достаточно надежного по отношению к заданному порогу, при условии, что сбои происходят в первичной (физической) сети. Проведенные численные эксперименты показывают применимость предложенных методов.

Предложена модель двойной пористости для трещиновато-пористой среды с использованием комбинации классической и градиентной функций массообмена между трещинами и пористыми блоками в случае течения слабосжимаемой однофазной жидкости. Такая функция массообмена позволяет учитывать анизотропные свойства фильтрации в более общем, по сравнению с известными моделями, виде. Введено понятие эффективной нормали к трещиноватой среде. Установлено достаточное условие разрешимости соответствующей дифференциальной задачи в виде неравенства, при котором справедлива априорная оценка решения. В случае переменной эффективной

нормали возможно возникновение неустойчивости, и наличие слагаемого, соответствующего классической функции перетока служит своего рода стабилизатором. Вычислительный алгоритм основан на использовании конечно-элементной аппроксимации по пространству и полностью неявной аппроксимации по времени. Для сеточной задачи также получена априорная оценка при том же условии, что и для дифференциальной задачи. Найден набор параметров, для которых возникает неустойчивость.

ИВМиМГ СО РАН

Получены аналитические решения нелинейных задач оптимального управления, которые возникают при исследовании модели химиотерапии пространственно-однородной твердой некророснабжающейся опухоли для случаев, когда опухоль растет по линейному закону, по логистическому и по закону Гомперца. Воздействие лекарства на опухоль описывается с помощью функции терапии, которая имеет два максимума. Целью терапии является минимизация клеток опухоли в фиксированный конечный момент времени. Построены аналитически функция цены и оптимальный синтез (стратегия). Доказано, что линии переключения оптимальной стратегии определяются условием Ранкина–Гюгонио. Обоснование предлагаемых конструкций опирается на метод характеристик Коши, принцип максимума Понтрягина и теорию обобщенных (минимаксных/вязкостных) решений Субботина–Крэндалла–Лионса для уравнения Гамильтона–Якоби–Беллмана, описывающего функцию цены.

Построены математические модели, разработаны методы и алгоритмы численного моделирования прямых и обратных задач динамики высоковязкой жидкости. Рассмотрены некоторые приложения моделей и задач в геофизике, в частности, в вулканологии. Исследовано влияние параметров потока вулканической лавы на образование и развитие лавовой корки. Разработаны оригинальные алгоритмы решения неустойчивых обратных задач, состоящих в определении параметров течения лавы внутри потока по измерениям температуры и теплового потока на границе контакта лавы с атмосферой. Выполнено моделирование ряда содержательных задач, связанных с растеканием лавы по подстилающей поверхности.

ИММ УрО РАН

Разработаны теоретико-игровые трехуровневые модели рынков транспортных услуг: на первом шаге центр устанавливает параметры рынка. Затем игроки (транспортные компании) устанавливают цены на свой сервис. Пользователи услуг распределяются по

сервисам и после этого определяются выигрыши игроков. Показано, что в ряде случаев эти модели могут быть представлены как потенциальные игры, что существенно упрощает нахождение равновесия по Вардропу. Предложена и детально исследована модель конкурентной маршрутизации на произвольной коммуникационной сети для линейных задержек в случае присутствия экстерналий. Найден вид «цены анархии» в этом случае. Показано, что наличие экстерналий может увеличить эффективность всей транспортной системы.

Исследованы многокритериальные динамические игры с конечной продолжительностью. Построены характеристическая функция и кооперативное решение в двух вариантах на основе арбитражной схемы Нэша. Проведено сравнение моделей поведения игроков для различных концепций построения кооперативного поведения в динамической бикритериальной задаче управления возобновляемыми ресурсами. Показано, что кооперативное поведение и формирование коалиции благотворно влияет на экологическую обстановку.

Исследована теоретико-игровая модель эколого-экономической системы в дискретном времени. В игре участвуют агенты (фирмы или рыболовецкие артели), производящие вылов биоресурсов на конечном промежутке времени. Агенты эколого-экономической системы хотят добиться нескольких целей, поэтому используются векторные функции выигрышей. Предложены концепции определения оптимального некооперативного и кооперативного поведения в многокритериальной динамической игре. Для построения некооперативного равновесия использована конструкция арбитражной схемы Нэша (произведения Нэша), а для определения кооперативного – арбитражная схема Нэша для всего периода продолжения игры. Разработанные схемы применены для рационального использования биоресурсов водоемов Республики Карелия. Проведено сравнение состояния экологической системы и прибыли агентов при кооперативном и некооперативном поведении.

Одним из важных требований к изделиям из циркониевых сплавов активной зоны реакторов является низкое поглощение водорода, поскольку водородное охрупчивание может стать одной из причин разрушения циркониевой оболочки. Наибольший охрупчивающий эффект оказывают гидриды, так как они могут служить участками образования и развития трещин. Разработана математическая модель гидрирования цилиндрических образцов тепловыделяющих элементов из циркониевых сплавов с учетом динамики фазового перехода (свободной границы гидридообразования). Предложена математическая модель для каскадного эксперимента исследования

водородопроницаемости конструкционных материалов с целью повышения информативности измерений и точности оценок кинетических параметров.

Построена динамическая модель стабилизации процесса биологической очистки сточных вод, проведен анализ глобальной устойчивости, исследованы условия существования периодических режимов и структурных изменений.

ИПМИ КарНЦ РАН

Проведено численное моделирование течения полидисперсной пузырьковой среды. Исследовано влияние количества классов пузырей на интегральные параметры течения и на локальную структуру потока.

Изучены процессы диффузии элементов группы 3 и 5 в частице катализатора при механизме роста пар-кристалл-кристалл НК АЗВ5. Вычислены профили концентрации индия и мышьяка в объеме частицы катализатора в различные моменты времени роста монослоя. Определен фактор, лимитирующий рост островков АЗВ5

Разработана математическая модель течения расплава базальта через пористую среду в плавильной печи-вагранке. Исследованы факторы, определяющие распределение температуры расплава на выходе из печи.

Предложено математическое описание совместно протекающих процессов кольтации и суффозии, приводящих к изменению фильтрационно-емкостных характеристик пористых сред (водоносных и нефтяных пластов, искусственных пористых материалов, плотин гидроэлектростанций и водохранилищ), и связанного с этим изменения напряженно-деформированного состояния горных пород. Это описание может быть использовано для количественного обоснования выбора режимов и времени безопасной эксплуатации подземных водозаборов, нефтедобывающих скважин, фильтров и фильтрационных установок, а также количественного описания сценариев формирования месторождений некоторых видов полезных ископаемых.

На базе библиотеки AMGCL реализована схема решения на вычислительных кластерах с распределенной памятью разреженных линейных систем алгебраических уравнений большой размерности, полученных дискретизацией уравнений в частных производных. Данная схема расширена на решение задач вида Навье–Стокса методом дополнения Шура. Проведено сравнение эффективности реализованных алгоритмов с мировыми аналогами. Показано, что при использовании библиотеки AMGCL скорость решения рассматриваемых задач или сравнима, или выше, чем при использовании

библиотек Trilinos ML, PETSC, и CUSP.

С использованием метода функционала плотности OPBE/TZVP и программы Gaussian 09 осуществлен расчет валентных углов в макроциклах тетратио- и диоксодитиозамещенных 1,8-диокса 3,6,10,13-тетраазациклотетрадекана и их координационных соединений с ионами Cr(II), Mn(II), Fe(II), Co(II), Ni(II), Cu(II) и Zn(II) с (NNNN)-координацией донорных центров лиганда, возникающих при комплексообразовании в тройных системах M(II)–этандитиоамид $\text{H}_2\text{N}-\text{C}(=\text{S})-\text{C}(=\text{S})-\text{NH}_2$ [тиокарбамоилметанамид $\text{H}_2\text{N}-\text{C}(=\text{S})-\text{C}(=\text{O})-\text{NH}_2$]– формальдегид $\text{H}_2\text{C}(=\text{O})$ в желатин-иммобилизованных матричных имплантатах. Отмечено, что в результате комплексообразования степень искажения макроцикла (количественно характеризующаяся как степень отклонения макроцикла от компланарности) в зависимости от природы M(II) и макроциклического лиганда может как ослабляться, так и усиливаться.

ФНЦ НИИСИ РАН

Разработан алгоритм визуальной навигации автономного необитаемого подводного аппарата с глобальным поиском связей между изображениями. Предложен подход, использующий одновременно квантование дескрипторов особых точек, для ускорения процедуры их сравнения и уменьшения объема потребляемой оперативной памяти и метрическое дерево поиска со стратегией best bin first для фильтрации потенциально несвязанных пар изображений. Предложенный алгоритм навигации тестируется как на реальных, так и на синтетических данных. Тесты на реальных данных показывают, что траектория может быть построена даже для последовательностей с 60 % пропущенных изображений и малым или нулевым перекрытием последовательных снимков. В результате алгоритм навигации получил возможность обрабатывать до 3-х снимков в секунду при слабой зависимости скорости работы от общего числа снимков в системе.

Метод электроискрового легирования (ЭИЛ) для формирования легированного слоя на поверхности деталей из токопроводящих материалов является одним из развивающихся методов по созданию поверхностных слоев с высокими триботехническими характеристиками. Проведено моделирование прочности сцепления легированного слоя с основой из стали в зависимости от энергетических параметров процесса ЭИЛ. Применение метода поверхностно-пластического деформирования после формирования покрытия методом ЭИЛ до 1,5 раз повышает прочность сцепления с основой. Наибольшее влияние на прочность сцепления покрытий с основой оказывает величина выделившейся энергии.

Предложена стохастическая модель распространения задержек поездов. Выведены

формулы вероятностных распределений межпоездных интервалов, наблюдаемых по прибытию на станцию назначения, и отклонений по прибытию, зависящие от распределений первичной задержки и отклонений при отправлении. Полученные формулы позволяют прогнозировать частоты задержек при произвольных входных распределениях. Теоретические результаты согласуются с реальным движением поездов, что подтверждено результатами обработки статистических данных, полученных от РЖД. Найденные зависимости результирующих распределений от исходных, имеют явный вид, что является предпочтительным для приложений.

Для решения задачи маршрутизации транспорта с ограничениями по временным окнам разработан гибридный метод, включающий муравьиный алгоритм и локальный поиск. Требовалось составить план доставки грузов в пункты назначения, построив маршруты движения идентичных транспортных средств так, чтобы общая длина пройденного пути была минимальной. Новизна состоит в использовании ослабления ограничений по временным окнам на этапе поиска решений муравьиным алгоритмом. Предложено также использовать пробные решения, что повысило эффективность работы алгоритма для решения различных типов задач. Разработанный метод показал высокую эффективность при решении задач кластерного типа и задач с долгосрочным горизонтом планирования.

Рассмотрено применение метода интерполяции решения для численного решения трехмерных задач дифракции акустических волн в интегральных постановках на спектре интегральных операторов и приведены результаты численных экспериментов для задач на спектре с известными точными решениями. Показано, что предлагаемый метод позволяет находить приближенные решения рассматриваемых задач с высокой точностью.

Построена цифровая модель донного и берегового рельефов р. Амур в районе Хабаровского водного узла; оцифрованный участок реки содержит информацию об изменениях рельефа ее русла. С помощью построенной модели выполнен анализ русловых деформаций для участка р. Амур между островами Кабельный и Большой Уссурийский. Анализ русловых изменений показывает, что их динамика предоставляет возможность использования построенной цифровой модели для верификации различных русловых моделей.

Разработан параллельный островной алгоритм роя частиц с самоадаптацией его коэффициентов для решения задачи синтеза плоских антенных решеток. Новизна алгоритма заключается в корректировке значений коэффициентов роя частиц в течение

всего итерационного процесса решения задачи. При решении тестовых оптимизационных задач и задач формирования заданной диаграммы направленности плоских антенных решеток с числом неизвестных параметров 100 и более предлагаемый алгоритм показал высокую эффективность.

Методом математического планирования эксперимента, с использованием регрессионного и корреляционного анализа разработаны математические модели (уравнения множественной регрессии) выбросов вредных веществ из котельных установок. В качестве априорной модели была выбрана полиномиальная модель второго порядка. Это позволило проводить эксперименты в области, близкой к предполагаемому экстремуму. При этом границы этой области определялись диапазоном изменения регулируемых факторов (коэффициента избытка воздуха и содержания воды в водомазутной эмульсии). Построенные модели позволяют подбирать такие оптимальные соотношения входных регулируемых параметров, при которых выбросы в атмосферу вредных веществ будут минимальными.

Проанализированы подходы к математическому планированию экспериментальных исследований и подробно описан план эксперимента типа латинского квадрата. Поставлена и решена задача по исследованию влияния типов газовых горелок на экономичность нефтезаводских печей цилиндрической конструкции. Проведен подбор рациональных типов горелочных устройств двухступенчатого сжигания топлива. Показано, что тип газовых горелок оказывает влияние на экономичность трубчатых печей тепловой мощностью 3,5 МВт, а при переходе к печам с повышенной единичной мощностью (5-10,5 МВт) тип газовой горелки не оказывает существенного влияния на экономичность работы печей. Разница в экономичности работы печи при установке инжекционных, диффузионных с естественной подачей воздуха и диффузионно-кинетических горелок незначительна.

Используя *ab initio* методы расчета исследовано адсорбирование молекул CH_4 и NH_3 на стабильной 2D поверхности оксида кремния. Электронная структура и энергия адсорбции молекул были детально изучены для нелегированных и легированных поверхностей железа. Результаты показывают, что модификация поверхности SiO_2 ионами железа не повышала ее адсорбционную способность по отношению к молекулам CH_4 и NH_3 , поскольку в процессе адсорбции основную роль играли группы Si-OH . Показано, что NH_3 является донорно-акцепторной примесью и приводит к уменьшению ширины запрещенной зоны оксида кремния. Однако адсорбция CH_4 не наводит примесных уровней внутри ширины запрещенной зоны и не влияет на ее значение.

ВЦ ДВО РАН

Предложена новая модель диффузионного переноса кислорода в тканях мозга, представляющая собой нелинейную систему параболических уравнений. Доказана корректность модели и построен алгоритм численного решения соответствующей начально-краевой задачи.

Для модели горения разработана процедура оптимизации для получения глобальных кинетических параметров по экспериментальной зависимости скорости горения от отношения эквивалентности. Предложенный метод позволяет определить оптимальные параметры для определения функциональной зависимости скорости реакции от температуры и концентрации реагентов. Эффективность алгоритма проиллюстрирована примерами вычисления глобальных кинетических параметров реакции горения для смесей метана, этилена и пропана с воздухом на основе экспериментальных данных.

Проанализированы две стратегии защиты сетевой группы тел от проникновения постороннего объекта. Первая стратегия основана на индивидуальной охране каждого тела, вторая предполагает применение автономных аппаратов для интегральной защиты сети. Показано, что во втором случае отношение минимального количества аппаратов, необходимых для обнаружения с вероятностью единица постороннего объекта, к количеству аппаратов, используемых в первой стратегии, обратно пропорционально корню квадратному из числа элементов сетевой структуры.

Доказана разрешимость краевой задачи для уравнений Эйлера, описывающей стационарное течение идеальной неоднородной несжимаемой жидкости через двумерную конечную область; на всей границе задается нормальная составляющая вектора скорости, а на участке втекания (либо вытекания) – полный напор и плотность жидкости.

Исследованы постсейсмические смещения, вызванные землетрясением Тохоку 2011 г., Mw 9.0. На данный момент за 7 лет максимальное значение постсейсмических перемещений уже превысило 90 мм. По данным ГНСС-наблюдений получены характеристики поля постсейсмических деформаций юга ДВ РФ и сопредельных территорий. Смена характера деформаций (выраженное растяжение приблизительно в направлении очаговой зоны), возможно, обуславливает наблюдаемое увеличение коровой сейсмической активности юга Приморья. Также по данным математического моделирования на основе реологической модели Максвелла получены новые оценки вязкости астеносферы Япономорского региона: $1.5 - 2.3 \cdot 10^{18}$ Па · с.

ИПМ ДВО РАН

Проведено численное исследование инициирования детонации в многофокусирующих системах за счет отражения относительно слабой ударной волны от профилированного торца канала, заполненного водородно-кислородной смесью. Рассмотрены отражатели в форме полукругов и полуэллипсов различного размера, в различном количестве и разделенные участками плоской стенки. Описаны механизмы инициирования детонации. Найдены геометрические параметры многофокусирующих систем, для которых число Маха падающей волны для инициирования детонации минимально. Данная проблема является одной из ключевых при создании перспективных энергетических и силовых установок, основанных на детонационном сжигании топлива.

На основе численных и аналитических подходов создана комплексная физико-математическая модель, определяющая движение и разрушение космических тел естественного происхождения в атмосфере Земли. Рассмотрены многоуровневые взаимосвязанные проблемы, включающие: моделирование аэробаллистики метеороидов и их фрагментов с учетом их теплового и механического разрушения; расчет обтекания системы тел (осколков метеорита); исследование задачи о множественных «взрывах» в атмосфере – явлении, присущем движущимся в атмосфере метеороидам на стадии после их фрагментации, моделирование процесса падения метеорита на земную поверхность и воздействие сейсмических волн на сооружения в окрестности места падения. Исследование проведено в целях разрешения одного из актуальных аспектов проблемы астероидно-кометной опасности – процессов взаимодействия метеороидов с атмосферой и поверхностью Земли.

На основе газодинамической модели в условиях самогравитации проведено численное моделирование возникновения и эволюции вихревого движения объектах с различной массой и скоростью вращения. Возникающее вихревое крупномасштабное движение внутри основной массы звезды может играть существенную роль в объяснении взрыва сверхновых. Рассматривались звездные объекты массой от 10 до 50 солнечных масс. В качестве иллюстрации для звезды массой 12 солнечных масс на рисунке представлены поля плотности и мгновенные линии тока в различные моменты времени, дающие представление о процессе зарождения и эволюции вихревых структур.

Проведено математическое моделирование процессов распространения волн в слоистой среде с вязкопластическими условиями проскальзывания на контактных границах, а также прохождения волн через флюидосодержащий слоистый пакет.

Построена уточненная модель слоистой среды с нелинейными вязкопластическими условиями проскальзывания на межслойных границах. Разработан метод численного решения уравнений слоистой среды с вязкопластическими прослойками для степенного условия скольжения. Предложенные модели могут быть полезными при решении динамических задач сейсморазведки и интерпретации волновых картин, полученных в процессе ее проведения.

Разработана математическая модель и вычислительный алгоритм для моделирования конвективного горения блочных зарядов в двумерной осесимметричной постановке. Газопороховая смесь моделируется двухфазной неравновесной гетерогенной средой, состоящей из многокомпонентной газовой фазы продуктов горения воспламенителя, заряда и пленки, и полидисперсной конденсированной фазы элементов заряда. С использованием экспериментальных данных по фильтрации охлажденных пороховых газов в блочном заряде высокой плотности проведена валидация модели для расчета коэффициента сопротивления. Численно исследовано горение зарядов из семиканальных зерен, ингибированных полимерной пленкой в условиях постоянного объема.

Исследован нелинейный пространственный механизм формирования гравитационных внутренних волн над местом импульсного старта тела в океане в горизонтальном направлении справа налево (благодаря математическому моделированию течений стратифицированной вязкой жидкости). Данные исследования были предприняты в связи с необходимостью понимания фундаментальных принципов формирования вихревой структуры океанических и атмосферных течений, создаваемых движущимися объектами

С внедрением новых материалов для имплантатов, актуальным становится выбор материалов для временных несъемных ортопедических конструкций. С помощью методов численного моделирования изучалось напряженно-деформированное состояние конструкций мостовидных протезов, изготавливаемых из различных фрезеруемых материалов. Анализ полученных результатов показывает, что распределение напряжений в коронках практически не зависит от свойств изучаемых материалов протезов, а области максимального напряжения возникают во внутрикостной части имплантатов.

Предложена схема расчета и проведено математическое моделирование интрастромальной коррекции формы роговицы глаза при кератоконусе. Исследовано изменение формы роговицы в результате растягивающего воздействия кольцевого импланта. Полученные результаты сопоставлены с данными измерений формы поверхности роговицы до и после операции у реальных пациентов.

	<p style="text-align: center;">ИАП РАН</p> <p>Получена модель влияния фрактальности облачной среды на эволюции облачных капель. Установлена степень влияния фрактальности среды на процесс коалесценции облачных частиц. Разработана модель сублимационного роста ледяных частиц во фрактальной облачной среде. Проанализировано влияние фрактальности среды на формирование микроструктуры конвективных облаков с учетом взаимодействия термодинамических, микрофизических и электрических процессов.</p> <p>Найдены: зависимость полного сечения от энергии сталкивающихся электронов; энергетический спектр рождающихся бозонов; распределение рождающихся бозонов по поперечным импульсам; угловое распределение рождающихся бозонов; энергетический спектр электронов (позитронов) от последующих распадов бозонов; пространственное распределение вершин распадов бозонов. Выполнен расчет сечений для нейтрино-электронных и нейтрино-ядерных взаимодействий с учетом вклада новых дополнительных взаимодействий с учетом возможности осцилляций стандартных нейтрино в нейтрино майорановского типа.</p> <p style="text-align: center;">ИПМА КБНЦ РАН</p>
<p>4. Высокопроизводительные вычисления</p>	<p>Решена задача составления допустимого многопроцессорного расписания при заданных директивных интервалах. Дополнительно рассмотрен ряд обобщений: связи между процессорами произвольные; учитываются затраты на обработку прерываний; используются дополнительные ресурсы.</p> <p>Создан программный пакет “НЕСВЕТАЙ-ЗД” для численного моделирования трехмерных стационарных и нестационарных течений одноатомного разреженного газа. Программа поддерживает использование нескольких форматов блочно-структурированных и неструктурированных расчетных сеток, использует неявный метод решения высокого порядка аппроксимации и реализует эффективную двухуровневую модель параллельных вычислений OpenMP + MPI.</p> <p>Разработан модуль анализа программ выработки топлива из топливных баков самолета в рамках создания интегрированной системы весовых расчетов летательных аппаратов.</p> <p>Разработан алгоритм построения сеток Вороного для областей сложной формы без дробления ячеек у границы. Разработан параллельный явный алгоритм оптимизации</p>

расчетных сеток, допускающий динамическую адаптацию сеток. Получены новые эффективные методы нахождения проекции заданной точки на многогранное множество, основанные на новых результатах теории двойственности задач безусловной оптимизации и применении обобщенного метода Ньютона для оптимизации кусочно квадратичной функции. Разработан новый параллельный вариант метода ветвей и границ, эффективность которого обоснована теоретически.

Построена среда комплексного анализа алгоритмов балансировки вычислительной нагрузки, включающая в себя симулятор параллельного выполнения и графический интерфейс.

Предложены новые эффективные параллельные реализации метода неравномерных покрытий для многоядерных вычислительных систем с общей памятью.

Разработан комбинированный алгоритм, совмещающий в себе метод полного перебора с алгоритмом Горвица–Сахни, использующий для вычислений возможности графических ускорителей.

Получены новые простые доказательства теорем Куна-Таккера и Фаркаша, не использующие классический подход.

ФИЦ ИУ РАН

Рассматривалось применение консервативного численного метода потоков для изучения вихревых структур в массивных, быстро вращающихся компактных астрофизических объектах, находящихся в условиях самогравитации. Эволюционный расчет осуществлялся на основе параллельных алгоритмов, реализованных на вычислительном комплексе кластерной архитектуры. Алгоритмы основаны на стандартизированной системе передачи сообщений MPI. При этом использовались как блокирующие, так и неблокирующие процедуры обмена с контролем завершения операций. Осуществлялось распараллеливание по пространству по двум или трем направлениям в зависимости от размера области интегрирования и параметров вычислительной сетки. Одновременно с распараллеливанием по пространству для каждой подобласти осуществлялось распараллеливание по физическим факторам: расчет конвективного переноса и гравитационных сил реализуется параллельно на разных процессорах, что позволяет повысить эффективность алгоритмов. Численные расчеты осуществлялись на вычислительном комплексе кластерной архитектуры с пиковой производительностью 523 TFlops. В расчетах использовалось до тысячи процессоров.

Построена и исследована трехмерная математическая модель трансформации форм фосфора, азота и кремния в задаче динамики планктона для прибрежных систем, учитывающая конвективный и диффузионный переносы, поглощение и выделение питательных веществ фитопланктоном, циклы превращений форм фосфора, азота и кремния. Разработаны численные методы решения поставленной задачи, использующие конечно-разностные схемы с весами повышенного порядка точности, учитывающие степень заполненности контрольных ячеек расчетной области, реализованные на многопроцессорной вычислительной системе, позволяющие уменьшить погрешность численного решения задачи и сократить время расчетов в несколько раз. На основе численной реализации разработанных моделей проведена реконструкция опасных явлений прибрежной системы, связанных с распространением вредных загрязняющих веществ, включая разлив нефти, эвтрофикацию, «цветение водорослей», и т.п.

Рассмотрена задача о динамике движения двух частиц, находящихся на некотором расстоянии друг от друга, в сверхзвуковом потоке газа за проходящей ударной волной. Разработан параллельный вычислительный алгоритм на основе метода декартовых сеток для расчета течений в областях с изменяющейся геометрией. Расчеты проводятся на сетках до 700 млн. ячеек с использованием 2000 процессоров. Описаны основные стадии процесса с точки зрения реализующихся ударно-волновых конфигураций. Получен эффект смены двух основных известных возможных режимов сверхзвукового обтекания двух тел. В результате движения обеих частиц передняя частица догоняет заднюю с последующим взаимодействием и разлетом. Полученные результаты соответствуют известным экспериментальным данным.

ИАП РАН

Разработан программный комплекс глобальной модели атмосферы ПЛАВ, который позволяет эффективно использовать порядка 10000 процессорных ядер.

ИВМ РАН

Модифицированная физико-химическая модель процесса горения была адаптирована для запуска в OpenFOAM на основе модифицированного решателя (fireFoam + chtMultiRegion-Foam solvers). Разработана технология проведения моделирования процесса горения на основе цепочки программных средств, обеспечивающих моделирование формы, проведения высокопроизводительного моделирования и визуализацию. Проведен ряд вычислительных экспериментов в Enterprise Desktop Grid ИПМИ КарНЦ РАН, основанной

на BOINC.

Исследованы стохастические модели систем обслуживания с управлением скоростью обслуживания, а также количеством работающих серверов в предположении гистерезисного и рандомизированного методов управления. Для получения достоверных оценок стационарных характеристик производительности применялись методы регенеративного оценивания, в том числе на основе так называемой искусственной регенерации. Представлены результаты численных экспериментов.

ИПМИ КарНЦ РАН

Получены важнейшие результаты в области исследования взрыва сверхновых звезд типа Ia на основе эволюции белых карликов. Была разработана вычислительная модель процесса сверхновой типа Ia на массивно-параллельных суперкомпьютерах с использованием технологии адаптивных вложенных сеток. Для реализации используется стек технологий параллельных вычислений FFTW/MPI/OpenMP/CUDA/AVX-512. С помощью вычислительных экспериментов на суперЭВМ исследованы два сценария взрыва сверхновых типа Ia, в основе которых взрыв на периферии звезды. Получены важнейшие результаты в области исследования процессов звездообразования во взаимодействующих галактиках. Проведено исследование процесса звездообразования в ходе столкновения S и E галактик. С помощью вычислительного эксперимента на суперЭВМ показано образование двухрукавного диска из молодых звезд.

Предложен, теоретически и экспериментально исследован метод декомпозиции расчетной области на две подобласти без их пересечения для решения трехмерных внешних краевых задач для уравнения Лапласа, описывающего распределение потенциала электрического поля. Исходная краевая задача сводится к двум подзадачам: внутренней и внешней на сфере, которые решаются параллельно. Предложен метод выделения особенности во внешней краевой задаче. Для сшивки решений на границе сопряжения подобластей (сфере) записывается специальное операторное уравнение, которое аппроксимируется системой линейных алгебраических уравнений. Данная система решается итерационными методами в подпространствах Крылова. Даются примеры решения модельных задач, подтверждающие работоспособность предлагаемого подхода.

Разработана и реализована подсистема управления библиотекой параллельных фрагментированных подпрограмм («модулей») на базе системы программирования LuNA. Библиотека хранит модули, пополняется новыми, а также предоставляет информацию о

	<p>модулях и их свойствах в унифицированном виде. Спецификация функциональных свойств модулей выполняется путем введения вычислительной модели предметной области, при этом входные и выходные параметры библиотечной подпрограммы ставятся в соответствие переменным этой вычислительной модели. Реализована подсистема для включения библиотечных фрагментированных подпрограмм в прикладные программы. Система LuNA предоставляет программисту прикладной программный интерфейс, который позволяет в программах, написанных на языке C++, осуществлять запуск библиотечных фрагментированных подпрограмм. В качестве экспериментального примера применения подсистемы для включения библиотечных фрагментированных программ в прикладные программы был разработан скелетон (каркас) программы решения задач пространственной динамики методом частиц-в-ячейках.</p> <p style="text-align: right;">ИВМиМГ СО РАН</p> <p>Разработана система управления заданиями создаваемой в МСЦ РАН распределенной сети СКЦ коллективного пользования. Макет системы управления заданиями развернут в МСЦ РАН на действующих разделах суперкомпьютера МВС-10П ОП.</p> <p>Предложен подход к организации авторизации пользователей в создаваемой в МСЦ РАН распределенной сети суперкомпьютерных центров (СКЦ), который позволяет сочетать механизм федеративной аутентификации с традиционными методами доступа к суперкомпьютерам, основанными на протоколе ssh.</p> <p style="text-align: right;">ФНЦ НИИСИ РАН</p>
<p>5. Теоретическая информатика и дискретная математика</p>	<p>Атсериас, Колайтис и Варди в 2004 году показали, что система доказательств – упорядоченные диаграммы решений с правилом конъюнкции и ослабления, OBDD(join, weakening) моделирует CP^* (секущие плоскости с полиномиальными коэффициентами). Доказано, что OBDD(join, weakening) может иметь экспоненциально более короткие доказательства, чем секущие плоскости, поскольку тавтология раскрашиваемости клики имеет полиномиальные доказательства в системе OBDD(join, weakening).</p> <p>Правило переупорядочивания (reordering) позволяет менять порядок в OBDD. Доказано, что система OBDD(join, weakening, reordering) строго сильнее, чем OBDD(join, weakening). Также приведен пример формул в КНФ, которые имеют полиномиальные доказательства в системе OBDD(join), но требуют суперполиномиальных резолюционных доказательств, это частично разрешает открытый вопрос, предложенный Грутом и Зантемой в 2003 году. Если применить к полученным результатам техники повышения</p>

трудности, то удастся сравнить по силе все пары систем среди CP^* , OBDD(join), OBDD(join, weakening), OBDD(join, reordering) и OBDD(join, weakening, reordering).

ПОМИ

Создан новый метод функциональной диагностики человеческого тела по его магнитному полю. Метод преобразует данные измерений магнитного поля в трехмерный массив электрической функциональной структуры тела человека. Области применения: диагностика центральной и периферийной нервной системы, включая рецепторы боли; диагностика опухолей мозга и других функциональных нарушений; диагностика сердечной системы; диагностика мышечной системы.

ИПМ РАН

Построены и исследованы новые модели транспортной логистики для перемещения порожних цистерн по железной дороге, максимизации прибыли портовой логистической компании, задачи упаковки предметов в контейнеры с ограничением на общее число цветов, задача о нахождении короткого безопасного пути в транспортной сети. Разработан алгоритм для построения оптимального решения дискретной задачи конкурентного размещения с ограниченными мощностями объектов. Разработаны алгоритмы решения задачи календарного планирования с ограниченными ресурсами. Разработан общий подход к построению приближенных алгоритмов для задач построения энергетически эффективных расписаний. Исследованы структурные свойства графов, в частности, исследована задача представления графов в виде слов.

Исследованы вопросы вычислительной сложности и алгоритмической аппроксимируемости нескольких новых и слабоизученных задач дискретной оптимизации; выявлены полиномиально разрешимые случаи этих задач; для труднорешаемых случаев построены и обоснованы эффективные алгоритмы с гарантированными оценками точности. Предложены новые модели, методы и технологии кластеризации, машинного обучения, сегментации, цензурирования и анализа данных, а также селекции значимых признаков.

Даны все точные описания трехвершинных цепей в достаточно разреженных плоских графах и точная оценка на вес 3-звезды в плоских графах с обхватом 7; найдены точные оценки на максимальное число ребер в r -униформных гиперграфах, не содержащих циклов Берга длины не меньше k при $k > r+2$; изучено покрытие вершин жадными циклами в

графах Star и Bubble-sort; найдены новые свойства сегедского индекса S_z , позволяющие построить семейства графов, имеющих тот же S_z , что и их k -итерированные реберные графы; построено бесконечное семейство двусвязных графов, в которых суммы расстояний от вершины до всех остальных вершин попарно различны; для задачи о трех коммивояжерах на максимум построены алгоритмы кубической временной сложности, улучшающие известные ранее оценки на гарантируемую точность; охарактеризованы классы 2-раскрашиваемых мультиграфов при наличии запрещенных цветов на ребрах; найдено минимальное число мостов в $(2r+1)$ -регулярных мультиграфах без 2-факторов.

Исследованы вопросы существования и разнообразия совершенных кодов с расстоянием 3 в бесконечномерном булевом кубе. Доказано, что мощность множества всех классов эквивалентности совершенных двоичных кодов в нулевом слое двоичного куба счетной размерности равна континууму, а во всем кубе равна гиперконтинууму. Тем самым решен вопрос о мощности множества классов эквивалентности таких кодов. Найдены конструкции совершенных несистематических кодов бесконечной размерности. Исследованы аналоги и других вопросов классической теории кодирования. Полученные результаты создают предпосылки не только для развития теории кодирования в бесконечномерных пространствах, но и позволяют по-новому взглянуть на трудности, возникающие при изучении классических (конечномерных) помехоустойчивых кодов.

Получено асимптотически точное приближение числа n -вершинных помеченных графов в классе как связных, так и несвязных графов, содержащих кратчайшую цепь длины не меньше заданного значения, а также в классе графов фиксированного диаметра. Найдены свойства и описана структура типичных (почти всех) графов заданного диаметра, на основе которых решена задача нахождения их векторов разнообразия шаров.

Установлен аналог известной теоремы Бондаревой–Шепли о ядре для случая нечетких кооперативных игр, когда возможности блокирования расширяются за счет нечетких коалиций. Доказана теорема существования и единственности олигополистических равновесий в экономике с аддитивно-сепарабельными предпочтениями общего вида. Построена договорная модель совершенной конкуренции, работоспособная для моделей экономики, в которых классическое требование условия Слейтера может нарушаться; доказана эквивалентность нечетко договорных распределений и равновесий с нестандартными ценами. В модели монополистической конкуренции с инвестициями в НИОКР получена сравнительная статика рыночного равновесия и общественной оптимальности при изменении размера рынка и некоторых других параметров модели. Доказана потенциальность регулярных кусочно-постоянных отображений симплекса цен в

себя. С помощью идей полиэдральной комплементарности построены альтернативный вариант оптимизационной задачи и достаточно простые алгоритмы отыскания равновесия для моделей обмена с ограничениями на объемы закупок товаров. Изучено влияние различных видов налогообложения на рациональные стратегии функционирования иерархической системы, состоящей из предприятий и органа управления. Для модели международной торговли нескольких стран изучены сравнительная статика и рыночное равновесие в случаях линейных и нелинейных производственных издержек. Получено обобщение теоремы Скарфа о непустоте ядра на случай обобщенных нечетких кооперативных игр без побочных платежей, когда множество блокирующих коалиций расширяется за счет так называемых нечетких коалиций. Доказаны существование и единственность миграционного равновесия в модели пространственной экономики с монополистически конкурентными рынками при многоотраслевом индустриальном секторе. Разработаны новые модели функционирования рынков недвижимости и методы долгосрочного прогнозирования цен на этих рынках.

Получены верхние оценки времени первого достижения оптимальных решений при работе эволюционных алгоритмов с полным обновлением популяции на каждом шаге. Построены новые математические модели и разработаны алгоритмы проектирования сложных изделий на основе постановок задач выполнимости и максимальной выполнимости логической формулы. Разработан и экспериментально исследован алгоритм формирования производственных групп с учетом как согласованных, так и несогласованных межличностных отношений. Предложен метод построения доверительных интервалов для числа локальных оптимумов на основе многократных испытаний локального поиска. Исследована вычислительная сложность задачи календарного планирования с независимыми работами и складываемыми ресурсами. Разработана серия пороговых алгоритмов для конкурентной задачи размещения и проектирования с гибким спросом.

Разработана инструментальная среда для моделирования запаздываний, колебаний и резонансов при управлении техническими и информационными системами с замкнутым обменом ресурсами между их элементами и узлами.

Разработка модели оценки программы освоения минерально-сырьевой базы, в которой государство оказывает помощь в создании инфраструктуры и реализации части необходимых природоохранных мероприятий. На вход модели оценки программы освоения подается набор инфраструктурных проектов, реализуемых государством,

перечень производственных проектов освоения месторождений, реализуемых частным инвестором, схема раздела обязательств по реализации экологических проектов между частным инвестором и государством. Выход модели – оценки эффективности программы развития территории (набора запускаемых инфраструктурных и производственных проектов) в терминах NPV, IRR с позиций государства и инвестора, рентная оценка программы, оценка доли ренты, получаемой государством. Такой подход является новым и открывает перспективы к решению ключевой задачи стратегического управления сырьевой территорией с экстремальными природно-климатическими условиями – задачи формирования эффективной программы освоения природного потенциала.

Исследованы свойства явной и неявной определимости понятий, формализованных на языке логики предикатов первого порядка. Исследована полнота определений понятий относительно объема и содержания соответствующих сигнатурных предикатов. Показано, что для задач разработки онтологий предметных областей свойства явной и неявной определимости, выраженные на языке формальных глоссариев, более адекватны, чем свойства Бета явной и неявной определимости предикатов логики первого порядка.

Разработаны методы интеграции фрагментов определения ключевого понятия, извлеченных из текстов естественного языка. Методы интеграции частей определения понятия основаны на представлении знаний, извлеченных из текстов естественного языка, в виде фрагментов атомарной диаграммы алгебраической системы, и на преобразовании фрагментов атомарной диаграммы в логику описаний (DL) и в OWL. Полученные OWL-спецификации погружаются в OWL-онтологию, соответствующую данной предметной области. Разработаны методы интеграции OWL-спецификаций, представленных в OWL-онтологии, и порождения по ним фраз естественного языка.

Проведены исследования речевых действий, представленных в текстах естественного языка. Описаны типы речевых действий, уточняющих определения понятий в контексте диалога, установлено, какие речевые действия могут определять и переопределять смыслы (определения) используемых понятий в контексте данного диалога. Разработан алгоритм определения типа (комбинации типов) речевого действия по предложению естественного языка.

В рамках задачи моделирования человеческих рассуждений в неклассических логиках, в 2018 году был реализован универсальный алгоритм поиска логического вывода в системе Russell. Уникальность данного алгоритма состоит в том, что вывод ищется в произвольной дедуктивной системе, не используется сведение рабочей дедуктивной системы к какой либо другой (например к логике первого порядка или к лямбда-исчислению). В силу

новизны такого подхода к поиску логического вывода, для него потребовалось разработать эффективный алгоритм унификации множества индексов термов.

ИМ СО РАН

Исследованы булевы функции, которые сочетают экстремальные значения характеристик сложности минимизации, неприменимость локальных методов сокращения трудоемкости перебора и невозможность эффективного использования достаточных условий минимальности. Построены квазициклические функции, которые обладают свойствами циклических и поясковых функций, доминирования множеств вершин, выполнимостью достаточных условий минимальности, основанных на независимых семействах множеств. Для таких функций получены экспоненциальные нижние оценки протяженности и специальных множеств, а также дважды экспоненциальная нижняя оценка числа кратчайших и минимальных комплексов граней с различными множествами собственных вершин.

Решена задача выбора при нечеткой информации о предпочтениях. Представлены новые нечеткие отношения превосходства в важности на множестве критериев. Предложены методы получения нечеткой информации об относительной важности критериев, согласующиеся с общим подходом теории важности критериев. Эта нечеткая информация использована в новых алгоритмах построения нечетких отношений предпочтения.

ИАП РАН

Построена модель телекоммуникационной сети в виде многоканальной системы массового обслуживания с отказами и пропорциональным увеличением количества каналов и интенсивности входного потока. Получены оценки скорости сходимости к нулю вероятности отказа при различных предположениях на коэффициент загрузки. С помощью полученных оценок решена задача распределения ресурсов между различными потоками заявок телекоммуникационной сети: электронными файлами, звуковыми сообщениями, визуальными сообщениями и т.д. Данная работа проводилась в рамках проекта по моделированию сетей сообщения пятого поколения с высокими требованиями к качеству работы.

ИПМ ДВО РАН

Предложены теоретико-игровые методы в задаче кластеризации коммуникационных сетей. Задача кластеризации сетей представлена как коалиционная игра, в которой ищется устойчивое по Нэшу коалиционное разбиение. Разработан новый метод кластеризации на основе методов потенциальных игр. Предложены разные типы потенциалов, которые приводят к построению устойчивого коалиционного разбиения. Показано, что данный потенциальный метод эквивалентен методу максимального правдоподобия, если сеть моделируется случайным графом.

Разработаны теоретико-игровые модели рынков телекоммуникационных услуг: для рынка мобильной связи и для рынка облачных вычислений. Показано, что модель ценообразования можно представить в виде потенциальной игры, найден вид потенциала, и предложен алгоритм поиска равновесия в игре размещения. Продемонстрирована эффективность алгоритма на примерах рынка мобильной связи. Исследована теоретико-игровая модель двухстороннего сетевого рынка, представленного несколькими платформами, в котором на каждой из сторон присутствует континуум агентов. Получены точные значения для равновесия в случае дуополии для двух стороннего рынка на двух платформах.

Разработаны и реализованы в виде программного комплекса имитационные модели работы с n параллельными FIFO-очередями, для случая, когда операции включения и исключения элементов с очередями происходят с заданными вероятностями на каждом шаге дискретного времени в случае их последовательного циклического способа представления. Разработаны и реализованы в виде программного комплекса имитационные модели для метода представления двух деков в общей памяти, когда они двигаются друг за другом по кругу. Реализована новая версия балансировщика, когда в деках хранятся не указатели на задачи, а объекты задач, а сами деки представлены в куче с помощью двухсвязных списков массивов.

Проведен анализ стационарности двухсерверной системы с повторными вызовами и постоянной скоростью возвращения заявок с орбиты. Разработана имитационная модель многоклассовой системы с повторными вызовами и классической дисциплиной, исследовано достаточное условие стационарности такой системы. Рассмотрена задача оценивания асимптотики большого отклонения в системах с повторными вызовами. Доказана экспоненциальная асимптотика вероятности большого размера орбиты в односерверных системах с классической и постоянной интенсивностью повторных вызовов, а также в многосерверных системах с постоянной интенсивностью. Установлены нижняя и верхняя граница асимптотики этой вероятности, проведены имитационные

	<p>эксперименты, иллюстрирующие некоторые свойства полученных границ. Исследованы свойства относительной ошибки оценивания вероятности редких отказов в системе с постепенными и внезапными отказами. Проведены серии численных экспериментов.</p> <p style="text-align: center;">ИПМА КарНЦ РАН</p> <p>Усовершенствован метод обучения параметрических моделей и нейронных сетей на основе робастного принципа минимизации эмпирического риска, которые вычисляется как непрерывно-дифференцируемое винзоризированное М-среднее от потерь. Предложен алгоритм обучения IR-WERM типа итерационного перевзвешивания. Разработанный метод позволяет строить робастные процедуры обучения для решения задач регрессии и классификации на основе данных, содержащих значительный объем выбросов. Предложен метод логического анализа для выявления выбросов в данных с целью их изоляции для полноценного функционирования модели распознавания, построенной по исходным данным.</p> <p style="text-align: center;">КБНЦ РАН</p>
6. Системное программирование	<p>Разработаны методы анализа распространение информации в социальных медиа. Произведены теоретические исследования задачи поиска ботов в социальных сетях; разработаны распределенные версии алгоритмов получения векторного представления вершин графа; получены наборы данных для задачи определения ботов в социальных сетях ВКонтакте и Twitter; произведено экспериментальное сравнение предложенного метода с существующими решениями.</p> <p>Предложены методы статического анализа исходного и бинарного кода для выявления ошибок и уязвимостей. Разработаны методы поиска ошибок переполнения буфера для программ на языке, основанные на подходе символьного выполнения с объединением состояний. Предложенные методы применимы для поиска переполнений при операциях со строками языка Си; разработаны методы статического анализа исходного кода, обеспечивающие детерминизм и устойчивость результатов анализа. Методы реализованы в инструментах Svace.</p> <p>Разработаны алгоритмы динамического символьного исполнения программ. Реализован экспериментальный стенд для тестирования метода направленного динамического символьного исполнения, который может быть использован в промышленности для пакетного анализа программ; проведена оценка результатов анализа</p>

программ с открытым исходным кодом с помощью реализованного стенда; выработаны предложения по дальнейшим исследованиям в области анализа программ.

Исследованы модели активного противника в задаче обеспечения безопасности облачных вычислений; предложены методы проверки дедуктивной безопасности запросов к базам данных; предложены подходы к решению проблем обеспечения информационной безопасности телекоммуникационных протоколов; реализованы методы оптимизации облачных вычислений и вычислений в грид-системах

Исследованы модели распределенных систем и разработаны базовые алгоритмы распределенного анализа графовых задач в распределенных системах с различными оценками сложности и информационной безопасности. Разработаны методы синтеза синхронизирующих и установочных последовательностей для специального класса входо-выходных полуавтоматов без смешанных состояний; определены необходимые и достаточные условия существования синхронизирующих и установочных последовательностей; доказаны оценки длины таких последовательностей и определены подклассы автоматов, для которых худшие (в основном, экспоненциальные) оценки сложности недоступны; доказано условие детерминированности и полностью определенности композиции детерминированных и полностью определенных компонентов распределенной системы; сформулированы условия правильности настройки коммутаторов для верификации программно-настраиваемых сетей; доказано достаточное условие возможности полной проверки любой настройки коммутатора при условии независимости его работы от настроек других коммутаторов.

Развиты методы декомпозиции для поиска и анализа больших пространственно-временных данных. Разработана система операторов для качественного и количественного пространственно-временного анализа сцен; разработаны модели пространственно-временных конфликтов, имеющие важные промышленные приложения; разработаны методы идентификации выделенных типов конфликтов; проведены серии вычислительных экспериментов с реальными промышленными данными, подтверждающих релевантность предложенных математических моделей пространственно-временных конфликтов и эффективность разработанных вычислительных методов их идентификации.

Разработан метод анализа HDL-описаний аппаратуры, основанный на проверке эквивалентности RTL- и TLM-моделей, направленный на минимизацию числа ошибок и выявление недекларированных возможностей. Разработаны экспериментальные прототипы в рамках инструментов Retrascope и C++TESK соответственно.

Развиты методы дедуктивной верификации системного программного обеспечения.

	<p>Разработана модель памяти на основе разделения типов указателей на поля структур, снижающие сложность генерируемых при этом верификационных обязательств и уменьшающие общую трудоемкость проведения верификации кода; разработана модель неблокирующего механизма синхронизации, позволяющая верифицировать ранее не проверявшиеся свойства корректности синхронизации с использованием этого механизма и выявлять ошибки, связанные с его неправильным использованием; предложен подход построения расширенного уточнения формальных моделей, обеспечивающий повышение масштабируемости методов дедуктивной верификации формальных моделей.</p> <p>Исследованы статистические методы обработки больших данных и возможности их использования на системах сверхвысокой производительности. Выбраны тестовые задачи и математические модели; проведен анализ алгоритмов обработки больших; решены задачи расчета физических параметров в модельном ветропарке с 14 ветроустановками, исследования аттрактора внутренних волн в 2D постановке.</p> <p>Разработана явная численная схема аппроксимации КГД уравнений с удовлетворительным условием устойчивости, дана ее реализация в открытом пакете OpenFOAM.</p> <p style="text-align: center;">ИСП РАН</p> <p>Разработан метод моделирования механизма исключительных ситуаций в объектно-ориентированных программах, описывающий порядок передачи управления между объектами. Данный метод дополняет общий композиционный подход к построению модели объектно-ориентированной программы из шаблонов в терминах сетей Петри. Разработан алгоритм генерации моделей программ в терминах сетей Петри на основе шаблонов, имеющий оценку сложности $O(n)$ по времени выполнения и использования оперативной памяти.</p> <p style="text-align: center;">ИАПУ ДВО РАН</p>
<p>7. Информационно-вычислительные системы и среды в науке и образовании</p>	<p>Базы данных Общероссийского математического портала Math-Net.Ru, созданного и поддерживаемого МИАН, обновлены информацией за 2018 год. В частности, внесена информация о научных публикациях более чем 120 научных журналов, зарегистрированных на портале. Базы данных дополнены информацией о цитируемости научных публикаций, на основании чего рассчитаны импакт-факторы Math-Net.Ru 60 научных журналов. Оказана информационная поддержка более чем 250 научных</p>

конференций, семинаров и других научных мероприятий России, проходивших в 2018 г. при поддержке МИАН, НМУ, ВШЭ и других организаций, в том числе в виде организации прямой трансляции докладов и видеосъемки 1160 докладов, лекций и семинаров.

МИАН

Разработан программный комплекс проектирования и виртуального прототипирования оптических систем дополненной реальности, ориентированных на разработку энергоэффективных и эргономичных навигационных и информационных систем на лобовом стекле автомобилей, самолетов, вертолетов. Комплекс формирует изображение, соответствующее зрительному восприятию наблюдателя в реальных условиях эксплуатации техники. Он позволяет также моделировать «шумовые» составляющие оптического тракта, такие как аберрации оптической системы, дифракционное рассеивание на матричной структуре дисплея, эффект рип-проекции, вызванный конечным контрастом матрицы дисплея.

ИПМ РАН

Создан комплекс учебно-методических и информационных материалов по преодолению онлайн-оффлайновой дихотомии и распространению дезинформации в сети. Программа курса «Использование электронных образовательных ресурсов (в том числе электронных учебников) в преподавании иностранных языков», направленная на совершенствование профессиональных компетенций педагогических работников в сфере информатизации преподавания иностранных языков. Разработаны средства для описания взаимодействий в системе «ученики - информационная среда - преподаватели». Созданы учебные пособия по информатике для 6 класса: учебник «Информатика 6», тетрадь проектов «Информатика 6» и поурочные разработки. Проведена модификация Лого-сред: созданы новые версии компьютерных сред ЛогоМиры и ПервоЛого.

ФИЦ ИУ РАН

Разработаны методы повышения производительности узла с общей памятью из нескольких векторных потоковых процессоров на задачах с мелкоструктурным и нерегулярным параллелизмом. Проведены исследования в области распределения вычислительной нагрузки по расчету задач газовой динамики на суперкомпьютере с учетом топологии вычислительного поля, разработаны соответствующие методы и алгоритмы. На базе созданных методов и программ исследованы проблемы, возникающие

при векторизации программ с использованием инструкций AVX-512.

Исследованы аукционные методы планирования вычислений в распределенных вычислительных системах, разработан алгоритм планирования на основе английского аукциона, экспериментально исследованы его основные характеристики.

В рамках исследования методов реконфигурирования коммуникационных сетей суперкомпьютера по требованию задач пользователя разработаны способы и средства динамической реконфигурации сетей суперкомпьютера при представлении пользовательских заданий в виде контейнеров.

Проведено развитие методов создания высокопроизводительного вычислительного комплекса мультиметафлопсного диапазона производительности с массивным параллелизмом.

Реализованы механизмы отказоустойчивости инфраструктуры авторизации и аутентификации EDUROAM на базе отраслевых научно-образовательных телекоммуникационных сетей RASNet и RUNNET.

Для решения задачи автоматизации управления сетями научного суперкомпьютерного центра авторами предложен метод автоматической генерации конфигурационных файлов сетевых устройств по формальному описанию сети на языке NML. Предложены соответствующие расширения языка NML, разработана программная реализация метода, разработана и опробована методика тестирования автоматически генерируемых результатов.

Разработана модель снижения требований к каналам связи на основе использования кеширующих ретрансляторов для передачи мультимодального трафика.

Исследованы вопросы увеличения размера глобальной таблицы маршрутизации, рассмотрено влияние роста числа маршрутов на стабильность доступа к ресурсам во всемирной сети Интернет. Дана оценка масштабов последствий такого роста для научных телекоммуникационных сетей и операторов связи, использующих в своих сетях полноразмерные глобальные таблицы маршрутизации.

Предложены и исследованы подходы к формированию и представлению цифровых коллекций в интеграционной среде различных информационных источников. Разработаны архитектурные решения программно-аппаратного комплекса формирования цифровых копий объектов различной природы для создания и представления цифровых коллекций институтов памяти широкому кругу пользователей в формате виртуальных выставок. Эффективность предложенных решений подтверждена их использованием при создании

	<p>цифрового выставочного проекта, реализованного в информационном пространстве электронной библиотеки «Научное наследие России».</p> <p>На основе анализа статистики работы суперкомпьютеров МСЦ РАН определены объемы фрагментации ресурсов для систем с различным числом ядер на один процессор, показана зависимость объема фрагментации от числа ядер на процессоре. Разработан алгоритм объединения однотипных заданий в пакеты, получены теоретические оценки снижения фрагментации при применении разработанного алгоритма. Предложены основанные на пакетировании усовершенствованные алгоритмы планирования пользовательских заданий, которые могут быть расширены на системы экзафлопсного класса.</p> <p>Разработана методика оценки производительности дисковой подсистемы системы буферизации и передачи данных. Анализ результатов проведенных экспериментальных исследований по пропускной способности дисков показывает, что в дисковой подсистеме можно использовать диски SAS и NL-SAS в режиме объединения (Stripe).</p> <p>На прототипе сверхпроизводительной вычислительной системы выполнено экспериментальное исследование генерации колебаний давления в модели скважинного акустического излучателя с кольцом, которое перемещалось внутри цилиндрической камеры. Изучена возможность сохранения короткой струи при увеличении длины камеры резонатора. Рассмотрено влияние длины струи, задаваемой интервалом между соплом и кольцом, на частоту и интенсивность генерации. Отмечено постоянство резонанса камеры на частоте собственных колебаний, вне зависимости от длины и скорости струи. Даны рекомендации по выбору длины камеры и связанной с ней частоты генерации.</p> <p style="text-align: right;">ФНЦ НИИСИ РАН</p>
II. Физические науки	
<p>8. Актуальные проблемы физики конденсированных сред, в том числе квантовой макрофизики, мезоскопии, физики наноструктур, спинтроники, сверхпроводимости</p>	<p>Построена теория экспериментально обнаруженного сверхбыстрого переключения намагниченности в ферромагнитных металлических гетероструктурах фемтосекундным лазерным импульсом на основе обменного рассеяния свободных электронов на магнитных подсистемах ферромагнетика в неравновесном состоянии. Теория предсказывает возможность создания триггеров нанометровых размеров с пикосекундными временами переключения для разработки новых элементов спинтроники.</p> <p>В рамках единой многопереходной полупроводниковой гетероструктуры интегрированы функции эффективного мощного лазерного излучателя и быстрого сильноточного ключа. Продemonстрировано, что пиковые мощности для многомодового</p>

одиночного импульсного излучателя Н50Вт и микролинейки – 210Вт ограничены эффектом пространственной локализации тока, характеризующимся скоростью распространения в плоскости гетероструктуры от 3 до 20 мкм/нс. В квазидвухсекционной конструкции с насыщающимся поглотителем реализованы условия для генерации лазерных импульсов с суб-нс пиком длительностью 100 пс и мощностью ~10 Вт. Источники будут использоваться для решения широкого спектра практических задач, связанных с мониторингом и дальнометрией, а также в специальных приложениях, требующих минимальных массогабаритов и максимальной устойчивости к динамическим перегрузкам и специальных факторов.

ФТИ РАН

Впервые в оптических спектрах наблюдались антипересечения сверхтонких подуровней (иона Ho^{3+}). Моделирование спектров позволило получить информацию о сверхтонкой структуре электронных синглетов, ядерных квадрупольных взаимодействиях и случайных деформациях кристаллической решетки. Показано, что антипересечения сверхтонких подуровней могут быть использованы для построения эффективных схем оптической квантовой памяти.

ИСАН

Проведено обобщение теории сверхпроводимости Элиашберга – МакМиллана за пределы адиабатического приближения. Для случая взаимодействия с одним оптическим фононом получена единая формула для ТС, справедливая как в адиабатическом, так и в антиадиабатическом режимах.

ИЭФ УРО РАН

Предсказан и экспериментально исследован «гигантский» магнитокалорический эффект в многослойной системе ферромагнетик (NiFe) – парамагнетик (NiCu) – ферромагнетик (CoFe) с обменным взаимодействием. Достигнута эффективность охлаждения при комнатной температуре 3К/Тл во внешнем магнитном поле с индукцией ~ 10 гаусс.

ИФМ РАН – филиал ФИЦ ИПФ РАН

Обнаружено, что при высоких давлениях спектр релаксации стеклюющихся жидкостей

приобретает сложную двухпиковую структуру - для глицерина при давлениях свыше 2.5 ГПа, для пропиленгликоля – свыше 4.5 ГПа. Причина этого заключается в том, что при сближении молекул при сжатии начинают сказываться состав и форма молекул, а также взаимодействие между индивидуальными атомами из соседних молекул.

ИФВД РАН

Развита полуколичественная теория низкотемпературного поведения очень сильно неупорядоченных сверхпроводников в сильных магнитных полях и при низких температурах. Дано объяснение экспериментально обнаруженному поведению критического тока как функции близости магнитного поля B к критическому значению B_{c2} . Теория объяснила давно известную из экспериментов аномалию – ненулевой наклон кривой $B_{c2}(T)$ при температуре, стремящейся к нулю.

ИТФ им. Ландау РАН

Разработан новый механизм магнитоэлектрического эффекта в редкоземельных (РЗ) ферритах – гранатах, обусловленный наличием магнитных неоднородностей. Неоднородное распределение намагниченности является источником эффективного неоднородного магнитного поля, которое воздействует на РЗ и Fe^{3+} ионы и приводит к появлению электрического дипольного момента в элементарной ячейке, и результирующей электрической поляризации, распределенной по образцу. Рассчитано распределение поляризации в неоднородно намагниченной пленке ферритов гранатов с учетом электродипольных вкладов 'f' и 'd' ионов европиевых ферритов гранатов (EuIG).

ИФМК Уфимского ФИЦ РАН, ИОХ РАН, ИОФ РАН

Методами компьютерного моделирования впервые проведено исследование фазовой диаграммы двумерной системы, взаимодействие в которой описывается потенциалом Герца (энергия взаимодействия упругих сфер). Впервые все три возможных сценария плавления двумерных систем (2 непрерывных перехода Березинского-Костерлица-Таулеса (БКТ) с промежуточной гексатической фазой; переход первого рода; комбинация перехода БКТ и перехода первого рода с промежуточной гексатической фазой) наблюдались на различных участках единой фазовой диаграммы. Найдены трикритические точки, в которых меняются сценарии переходов.

ИФВД РАН

Предложены и экспериментально апробированы методы многочастотного ВЧ- и СВЧ-возбуждения оптически детектируемого магнитного резонанса в азотно-вакансионных центрах окраски в кристалле алмаза. Экспериментально в полосе 0÷100 Гц продемонстрирована чувствительность 1.5 нТл/ $\sqrt{\text{Гц}}$ при объеме сенсора всего 0.01 мм³. Ранее такие характеристики были реализованы только в импульсных схемах, работоспособных исключительно в узкой выделенной полосе частот и неспособных измерять постоянные и медленно меняющиеся поля. В слабых и нулевых полях обнаружен и исследован ряд оптически детектируемых спиновых резонансов с уникальными свойствами, в частности, рекордно узкие (~7 кГц) ВЧ-резонансы в ядерной энергетической структуре входящего в состав NV центра атома ¹⁴N.

ФТИ РАН

Предложен, протестирован и применен новый спектроскопический метод прецизионного измерения расщеплений оптических линий в магнитном или электрическом полях. Этот метод заключается в том, что приложение импульса слабого магнитного или электрического поля во время излучения фотонного эха вызывает расщепление частот оптических переходов активных ионов, что приводит к биению излучаемого ими света. Как следствие, временная форма импульса фотонного эха изменяется: модулируется. Частота модуляции равна расщеплению оптической линии в поле магнитного (электрического) импульса, если импульс прямоугольный. Таким способом была впервые измерена скорость изменения псевдо-Штарковского расщепления с ростом электрического поля линии 4I15/2 → 4F9/2 иона Er³⁺ в Y₂SiO₅, измерены магнитные моменты оптически активных ионов в основном и возбужденном состояниях с точностью, сравнимой с ЭПР. Впервые измерен магнитный момент иона Er³⁺ в LuLiF₄ в возбужденном состоянии 4F9/2.

КФТИ ФИЦ КазНЦ РАН

Показано, что в вейлевских полуметаллах (ВП) с неэквивалентными точками Вейля в скрещенных магнитном и электрическом полях возможно сосуществование спектров двух типов вейлевских фермионов, отличающихся друг от друга по своим топологическим и инвариантным свойствам. Такая гибридная фаза, контролируемая электромагнитным полем, является принципиально новой для физики топологической материи. В этом режиме появляются новые особенности электронного транспорта. В частности, возможен киральный ток нового типа: в скрещенных полях $\mathbf{E} \perp \mathbf{H}$ возникает ток, направленный вдоль

магнитного поля, что отличает его как от эффекта Холла ($\sim E \times H$), так и от киральной аномалии ($\sim E \cdot H$). Эти эффекты могут быть индуцированы также и упругими деформациями, которые создают в ВП калибровочные псевдо-электромагнитные поля. Последнее чрезвычайно интересно в связи с возрастающей актуальностью новой области – стрейнтроники.

ДНЦ РАН

При исследовании транспортного отклика топологических нанопроволок, изготовленных на основе тонких пленок $HgTe$, обнаружено, что при температурах ниже 100 мК изменение величины магнитного поля или затворного напряжения приводит к воспроизводимым осцилляциям проводимости амплитудой порядка $0.5 e^2/h$, природа которых о связана с эффектом Ааронова-Бома, а характерный период осцилляций совпадает с квантом магнитного потока h/e , пронизывающим сечение проволоки. В топологической поверхностной зоне Bi_2Te_3 обнаружены дираковские токи, индуцированные электромагнитной волной. Ускоренные электромагнитной волной фермионы Дирака баллистически распространяются в бездисперсионных волновых пакетах на расстояния более 100 нм, что значительно превышает ширину затвора современных транзисторов, делая перспективным создание устройств на трехмерных топологических изоляторах с использованием полностью когерентного переноса электронов с частотой электромагнитной волны. Благодаря жесткой связи состояний спина и импульса электрона в топологическом изоляторе баллистические электроны Дирака переносят спиновый ток, что может позволить развивать спинтронику до оптических частот.

ИФП СО РАН

Обнаружены методом ЯМР и теоретически исследованы фазы с эллиптическим магнитным упорядочением в цепочечном антиферромагнетике с фрустрацией $LiCu_2O_2$. Симметричный анализ в рамках теории Дзялошинского–Ландау позволил определить возможные магнитные фазы, обладающие известным волновым вектором. Для всех полученных фаз были смоделированы ожидаемые ЯМР-спектры ядер немагнитных ионов лития. Сравнение модельных и экспериментальных спектров позволило установить магнитные структуры, реализующиеся в $LiCu_2O_2$ в упорядоченной фазе в полях до 17 Тл. В этих фазах магнитная структура представляет собой геликоид с пространственной модуляцией упорядоченной компоненты спина. Формирование этих эллиптических

структур обусловлено фрустрацией обменных взаимодействий.

ИФП РАН, ФИАН, МИРЭА, МГУ, КЭУ, Center for Electronic Correlations and Magnetism EKM, Experimentalphysik V, Universität Augsburg, Germany; Laboratoire National des Champs Magnétiques Intenses, LNCMI-CNRS (UPR3228), EMFL, UGA, UPS, and INSA, Grenoble Cedex, France

Экспериментально исследовано влияние условий для рассеяния фермиевских квазичастиц анизотропными примесями на сверхтекучесть ^3He . В качестве примесей использовался анизотропный аэрогель (нафен), состоящий из параллельных нанонитей. Если нафен заполнен жидким ^3He , то на нитях образуется несколько парамагнитных атомных слоев твердого ^3He , что должно приводить к повышению степени диффузности рассеяния квазичастиц ^3He и к дополнительному магнитному каналу рассеяния. Добавление немагнитного ^4He , вытесняющего ^3He с поверхности, уменьшает парамагнитный слой, и, при достаточном количестве ^4He , полностью его убирает. Обнаружено, что в отличие от ^3He в изотропных аэрогелях, даже небольшое количество парамагнитного ^3He существенно меняет сверхтекучую фазовую диаграмму: температура перехода понижается, сам переход происходит в А фазу, либо в А фазу с полярным искажением, в то время как в отсутствие парамагнитного слоя – в полярную фазу. Полученные результаты стимулировали теоретические исследования и важны также для исследований сверхпроводимости с триплетным спариванием.

ИФП РАН, МФТИ

В джозефсоновских SFS контактах с ферромагнитным барьером в точке перехода в состояние с инверсной разностью сверхпроводящих фаз (π -состояние) в четырех различных экспериментах наблюдалось аномальное «?-периодическое» соотношение между сверхпроводящим током и разностью фаз на джозефсоновском контакте. Обнаруженное состояние соответствует парному ($4e$) переносу сверхпроводящих (куперовских) электронных пар через джозефсоновский барьер. Это фундаментально новое топологически защищенное сверхпроводящее состояние может быть использовано, например, в топологически защищенных квантовых вычислительных системах.

ИФТТ РАН

На основе теории резонансов и антирезонансов в открытых квантовых системах

	<p>предложена модель молекулярного транзистора, переключение которого осуществляется в результате взаимодействия двух физических механизмов: резонанса Фано-Фешбаха и спонтанного нарушения РТ-симметрии, связанного с коллапсом резонансов в особой точке молекулы, соединенной с электродами. Такой транзистор может быть реализован, например, на основе дирадикалов – органических молекулах с вырожденными орбиталями. Показано, что на базе РТ-симметричного интерференционного молекулярного транзистора возможно создать логические вентили с теоретически сколь угодно малыми рабочими напряжениями даже при комнатной температуре.</p> <p style="text-align: center;">ФИАН</p> <p>Представлена экспериментальная реализация квантового генератора случайных чисел. Первичным источником случайности являются последовательности фотоотсчетов от квазиднофотонного излучателя, которые регистрируются матрицей кремниевых лавинных детекторов -- SiPM (Silicon Photo Multiplier). Использование SiPM позволяет надежно контролировать квантовый характер пуассоновской статистики фототсчетов. Специальный алгоритм неэкспоненциальной сложности позволяет извлекать из пуассоновского процесса всю случайность, содержащуюся в нем, а именно, случайную равномерную последовательность 0 и 1.</p> <p style="text-align: center;">ИФТТ</p>
<p>9. Физическое материаловедение: новые материалы и структуры, в том числе фуллерены, нанотрубки, графены, другие наноматериалы, а также метаматериалы</p>	<p>Теоретически показано, что двумерные топологические изоляторы обеспечивают бездиссипативный транспорт спин-поляризованных электронов. Впервые синтезировано соединение InSb атомной толщины на поверхности Si (111) и продемонстрировано наличие у него свойств двумерного топологического изолятора.</p> <p style="text-align: center;">ИАПУ ДВО РАН</p> <p>Разработана концепция фазового перехода в кристалле URu_2Si_2, для которого не удаётся определить параметр порядка. Показано, что он является редким случаем в физике твёрдого тела, когда фазовое превращение проходит без изменения пространственной симметрии кристалла, но с нарушением симметрии относительно обращения времени. Разрешённая симметрией магнитная конфигурация имеет вид антитороидных вихрей с нулевыми дипольным, квадрупольным, октупольным и тороидным моментами, приводя к трудности экспериментального наблюдения подобного скрытого магнитного порядка в URu_2Si_2. Предложен экспериментальный подход для его</p>

обнаружения и детального исследования. ИКАН.

ФНИЦ «Кристаллография и фотоника»

Исследованы механизмы деградации элементов сегнетоэлектрической памяти на основе тонких плёнок оксида гафния при циклическом переключении на примере структур $\text{TiN}/\text{Hf}_{0,5}\text{Zr}_{0,5}\text{O}_2/\text{TiN}$ с диэлектрической плёнкой толщиной 10 нм. Показано, что деградации характеризуется медленным и быстрым процессами. Последний сопровождается резким уменьшением поляризации плёнки и экспоненциальным во времени ростом концентрации дефектов - вакансий кислорода. Аналогичные результаты получены для структур $\text{TiN}/\text{HfO}_2:\text{La}/\text{TiN}$ на основе оксида гафния, легированного лантаном. Для подавления деградации предлагается использовать для синтеза плёнок HfO_2 прекурсоры без гидроксильных групп.

ЗАО «НИИМЭ»

Разработаны перспективные для практического использования магнитные металлические наноструктуры (сверхрешетки и спиновые клапаны) с эффектом гигантского магнитосопротивления, функциональные характеристики которых - большая величина магнитосопротивления и магнитной чувствительности, а также малое значение магнитного гистерезиса - превосходят параметры зарубежных аналогов: по магнитосопротивлению - на 30%, по чувствительности – в 7 раз, по величине гистерезиса – в 5 раз меньше.

ИФМ УРО РАН

Методом синтеза в СВЧ-плазме выращены монокристаллы особо чистого алмаза и измерена их теплопроводность в диапазоне температур 5 – 410К. При комнатной температуре получена теплопроводность 24 Вт/мК, на уровне рекордной для синтетического алмаза. Максимум теплопроводности достигается при низких температурах (около 70К) и составляет 235 Вт/смК, что на 34% превосходит ранее известные величины, как для природных, так и искусственных монокристаллов с природным составом изотопов.

ИОФ РАН

При давлении 9.4 ГПа и температурах 1250–1330°C впервые осуществлен массовый

синтез наноалмазов высокого структурного качества из молекулярного аналога алмаза – адамантана (C₁₀H₁₆). Для полученных кристаллов размером менее 10 нм характерно отсутствие дефектов упаковки и двойников; минимальный размер синтезированных алмазных кристаллов – 3 нм. Продемонстрирована возможность легирования наноалмазов оптически-активными примесями, в частности азотом (из смесей адамантана и адамантанокarbonитрила C₁₁H₁₅N), что открывает перспективы их применения в биомедицине и в квантовых приложениях.

ИФВД РАН

В монокристаллах селенида ртути в широком интервале электронных концентраций обнаружены особенности, свидетельствующие о сосуществовании тривиальной бесщелевой фазы с топологической фазой полуметалла Вейля при концентрациях носителей тока $\leq 10^{17} \text{ см}^{-3}$. К ним относятся: отрицательное продольное магнитосопротивление, нетривиальная (близкая к π) фаза Берри, электронный топологический переход Лифшица, квантовый спиновый эффект Холла с полужелтым фактором заполнения. Следствием наличия фазы полуметалла Вейля в HgSe является значительная величина спинового угла Холла, что открывает перспективы для применения этого материала в области спинтроники.

ИФМ УрО РАН

Изучены люминесцентные свойства координационных соединений Tb³⁺ и Gd³⁺ на основе нового типа π -лигандов – полифенилциклопентадиенов. Установлена важная роль низкоэнергетических состояний с переносом заряда, индуцированных слабыми внешними взаимодействиями ($K^+.. \pi, \pi.. \pi$), а также f-d переходов внутри иона Tb³⁺. Синтезированы и исследованы два новых люминесцентных комплекса на основе координационных соединений неодима с лигандным окружением на основе 1,3-дикетонатов. Получено низкое положение триплетного уровня вплоть до 18200 см⁻¹, что обеспечило высокую эффективность люминесценции иона Nd³⁺ в ближнем ИК диапазоне. Синтезированы комплексные соединения Eu³⁺, обладающие рекордным квантовым выходом фотолюминесценции – до 90%. В качестве лигандов использованы 1,10-фенантролин и батофенантролин, которые препятствуют безызлучательной дезактивации иона европия, снижая симметрию координационного окружения лантаноида, а также увеличивают поглощение света комплексами. Данные комплексы были успешно использованы в качестве биолюминесцентных меток и активного слоя органических

электролюминесцентных диодов для получения спектрально чистого излучения на длине волны 612 нм.

ФИАН

Создана технология получения лазерных керамик высокого качества. Технология внедрена на предприятии ФКП «ГЛП «Радуга» (Р). Показано, что первые образцы российских лазерных керамик, полученные в промышленных условиях, не уступают качеству керамики Konoshima Chem. Corp., Ltd. (K), принимаемой в лазерном сообществе в качестве эталона. Дифференциальная эффективность преобразования излучения накачки 808 нм в излучение генерации 1064 нм составила 64% и 70% для продольной и поперечной накачки соответственно.

ФИАН совместно с ИРЭ

Разработана технология получения сферических композитных частиц субмикронного размера, обладающих структурой сферическое ядро-нанопористая оболочка. В качестве формирующих ядро материалов выбраны полиметилметакрилат и оксид железа. Синтезированы монодисперсные сферические частицы непористое ядро-нанопористая оболочка диаметром 200–400 нм. Разработана методика покрытия частиц полиметилметакрилата и оксида железа (Fe_3O_4) оболочкой нанопористого кремнезема. Разработанная методика покрытия позволяет контролируемо варьировать толщину оболочки в диапазоне 20–100% от диаметра ядра. Для получения полых частиц разработаны методы селективного удаления материала ядра посредством жидкостного химического травления. Синтезированные сферические частицы типа ядро-нанопористая кремнеземная оболочка с органическим, неорганическим и полым ядром могут быть использованы для формирования структурно-совершенных трехмерных опалоподобных фотонных кристаллов с управляемым диэлектрическим контрастом и для биомедицинских применений.

ФТИ РАН

Для диапазона длин волн фотонов 3–5 мкм разработаны и созданы гибридные ИК-фотодетекторы на основе наногетероструктур Ge/Si с квантовыми точками Ge, сопряженные с субволновыми золотыми решетками. Двумерные периодические решетки круглых отверстий в золотых пленках выступали в качестве метаповерхностей,

	<p>позволяющих преобразовать внешнее электромагнитное излучение в поверхностные плазмон-поляритонные волны. В результате плазмонного усиления в оптимальных структурах токовая чувствительность возросла более чем на 2 порядка и составила 200–400 мА/Вт, фотовольтаическая обнаружительная способность - $4.5 \cdot 10^{12}$ смГц^{1/2}/Вт на длине волны 4 мкм при T=78 К. Измерения поляризационных и угловых зависимостей фототока в диапазоне 3–5 мкм обеспечили возможность определить закон дисперсии поверхностных плазмонных мод. Полученные результаты могут быть использованы в задаче монолитной интеграции с высокоинтегрированной кремниевой электроникой для увеличения быстродействия микросхем в оптических схемах передачи данных.</p> <p style="text-align: center;">ИФП СО РАН</p> <p>Разработан лазерно-плазменный источник рентгеновского излучения на основе ионов ксенона для литографии следующего поколения с длиной волны короче 13,5 нм. Окружение струи Хе концентрическим потоком Не позволяет сохранять высокую плотность Хе до области взаимодействия с излучением лазера. Получены высокие значения конверсии энергии лазерного излучения в рентгеновское, излученное в полупространство: 2,1 %/нм в области длин волн 5–9 нм и 10,5%/нм на длине волны 10,8 нм.</p> <p style="text-align: center;">ИПФ РАН</p>
<p>10. Актуальные проблемы оптики и лазерной физики, в том числе достижение предельных концентраций мощности и энергии во времени, пространстве и спектральном диапазоне, освоение новых диапазонов спектра, спектроскопия сверхвысокого разрешения и стандарты частоты, прецизионные оптические измерения, проблемы квантовой и атомной оптики, взаимодействие излучения с веществом</p>	<p>Создан твердотельный Fe:ZnSe лазер среднего ИК-диапазона (4,38 мкм) с диодной накачкой, работающий при комнатной температуре. Продемонстрировано наличие остаточных потерь в кристалле, как при низкой, так комнатной температуре.</p> <p style="text-align: center;">ФИАН, ИОФ РАН</p> <p>Созданы технологии получения оксидных (на основе Nd:YAG и Cr:YAG) и фторидных (CaF₂-YF₃, CaF₂-SrF₂-RF₃) керамик для устройств лазерной техники. Для керамики на основе YAG технология позволяет в едином керамическом процессе создавать композитные керамические элементы, включающие активную среду и пассивный затвор. Апробирован метод оценки пористости керамик Nd:YAG с высокой (не хуже чем 0.0001 об.%) чувствительностью. Достигнуты КПД лазеров приближающиеся к теоретически возможным.</p> <p style="text-align: center;">ИОФ РАН, ФИАН</p>

Разработан и создан новый компактный планарный импульсно-периодический HF-DF-Xe лазер, возбуждаемый СВЧ (2,45 ГГц) разрядом при одновременной генерации химического HF-DF и атомарного Xe лазеров, обеспечивающих широкополосное излучение в диапазоне 2–4 мкм.

Создан волоконный лазер на базе многокомпонентного эрбиевого волокна с сердцевиной из фосфатного стекла и кварцевой оболочкой, генерирующий импульсы с длительностью ~570 фс, частотой повторения 23,9 МГц и энергией импульса 60 пДж.

В двухмикронном гольмиевом волоконном лазере экспериментально реализован режим гибридной синхронизации мод с использованием насыщающего поглотителя на базе одностенных углеродных нанотрубок и эффекта нелинейного вращения плоскости поляризации. Длительность импульсов составила 1,8 пс при энергии генерации 0,3 нДж и частоте повторения импульсов 10,36 МГц.

ИОФ РАН

На основе напряженно-компенсированной гетеропары Ga_{0,4}In_{0,6}As/Al_{0,58}In_{0,42}As создан квантовый каскадный лазер, работающий в области длин волн 5,5–5,6 мкм в импульсном режиме при температуре до 350К. Максимальная мощность излучения лазера с размерами 20 мкм×3 мм составляет 1,1 Вт при 80К и 130 мВт при 300К.

Осуществлена эффективная накачка мощными многомодовыми зелеными полупроводниковыми лазерами ряда красителей, относящихся к классам родаминов и пиррометенов. При такой накачке получена перестройка длины волны генерации лазера на красителе в диапазоне 537–672 нм. Достигнута эффективность более 20% перестраиваемого лазера на красителях при накачке полупроводниковыми лазерами.

ФИАН

Обнаружен новый эффект взаимодействия лазерного излучения (ближний ИК-диапазон: $\lambda=0.97$ и $\lambda=1.47$ мкм) с биологическими тканями. При проведении лазерных хирургических манипуляций при кипении вспенивается раствор денатурированных белков крови, и пена, возникшая в просвете сосуда, вызывает окклюзию (закрытие) вены и ведет к остановке кровотечения – гемостазу. На основе эффекта создан новый метод лазер-индуцированного кипения для модификации и удаления патологических образований (вены, кисты).

ИАПУ ДВО РАН, ТОИ ДВО РАН, ДФУ, ФИЦ «Кристаллография и фотоника» РАН

На основе теллуритных световодов, легированных ионами тулия, впервые продемонстрированы двухдиапазонный широкополосный усилитель и непрерывный двухцветный лазер на длинах волн $\lambda=1,9$ мкм и $\lambda=2,3$ мкм (максимальные коэффициенты усиления 30 дБ и 7 дБ).

ИПФ РАН, ИХВВ РАН

Впервые создан рамановский волоконный газовый лазер среднего ИК-диапазона на длине волны $\lambda=4.4$ мкм с рекордной средней выходной мощностью 1.4 Вт в основной моде и квантовым КПД преобразования 53%. В основе конструкции лазера – револьверный волоконный световод из кварцевого стекла с полый сердцевинной, заполненной водородом под давлением около 50 атм (источник накачки наносекундный эрбиевый также волоконный лазер $\lambda=1.56$ мкм).

НЦВО РАН

Создан принципиально новый волоконно-оптический датчик деформации топливных каналов атомного реактора на основе волоконных брэгговских решеток. Ключевая особенность датчика – возможность проведения измерений в активной зоне реактора. Волоконные световоды с сердцевинной, легированной азотом, демонстрируют высокую устойчивость к повышенным температурам и высокую радиационную стойкость. Уникальная запись брэгговских решеток излучением ArF эксимерного лазера с применением фазовой маски осуществляется непосредственно в сердцевинах сборки.

ИРЭ им. В.А.Котельникова РАН, ООО «Пролог»

Экспериментально обоснована возможность создания мощных нетоксичных эксимерных лазеров (длина волны лазерного излучения 282, 308 и 354 нм) с прямой ядерной накачкой: Для получения эксимерных молекул XeBr*, XeCl* и XeF* использовалось химически малоактивное соединение C₂HBrClF₃ (фторотан), ранее не применявшееся в качестве мультиталлоидного донора, а используемое в медицинской практике как анестетик.

ФЭИ им. А.И. Лейпунского, НИЯУ МИФИ

11. Фундаментальные основы лазерных технологий, включая обработку и модификацию материалов,

Разработан и создан прототип бортового дистанционного газоанализатора метана для размещения на легком БПЛА с детектирующей способностью 100 ppm на дальности 100 м

оптическую информатику, связь, навигацию и медицину	<p>методом дифференциальной диодной лазерной спектроскопии на основе диодного перестраиваемого узкополосного лазера и рамановского волоконного усилителя общей мощностью зондирующего излучения 500 мВт на длине волны 1,65 мкм. Такой прибор открывает новые перспективы для оперативного и экономичного способа контроля за техническим и экологическим состоянием магистральных газопроводов, предприятий переработки и транспортировки в топливно-энергетическом комплексе.</p> <p>Создана уникальная база данных концентраций приземного озона на территории РФ с помощью технологии лазерного дистанционного мониторинга приземного озона. Анализ данных многолетних непрерывных наблюдений (в течение десяти лет с 2008 по 2018 гг.) позволил впервые на территории РФ продемонстрировать рост содержания озона, обусловленный изменениями глобального климата. Данные используются для исследования временных и пространственных вариаций тропосферного озона и его прекурсоров, а также для изучения воздействия повышенных концентраций тропосферного озона на человека и экосистемы.</p> <p>Установлено, что процесс лазерного пробоя коллоидных растворов наночастиц сопровождается диссоциацией молекул воды, продуктами которой являются H_2, O_2 и H_2O_2. Экспериментально показано, что многоступенчатое лазерное облучение коллоидных растворов наночастиц с солями изотопа европия-152 уменьшает концентрацию этого нуклида.</p> <p style="text-align: center;">ИОФ РАН</p> <p>Разработана и апробирована для мелководного района арктического шельфа (Карское море) оригинальная методика расчета низкочастотного звукового поля при неоднородном по трассе и глубине морском дне на расстояниях порядка 1–10 глубин водного слоя, что упрощает локализацию источника звука и дистанционное зондирование неоднородностей в подводном канале.</p> <p style="text-align: center;">ИОФ РАН, ИПФ РАН</p> <p>Предложена новая концепция применения лазерно-электронных источников рентгеновского излучения в медицинской диагностике (для интервенционной коронарной ангиографии), дающая возможность улучшить точность и безопасность диагностической процедуры. В частности, в разы уменьшатся такие количественные показатели, как радиационная доза, контрастное отношение, расход контрастного вещества и</p>
---	--

наблюдаемый диаметр сосудов. Подана заявка на изобретение.

Разработан лазерный метод создания антибактериальных кремниевых наноматериалов. Лазерно-генерируемые нанокристаллические поверхностные структуры и коллоидные частицы кремния инактивируют самые различные патогенные бактерии путем повреждения мембраны своими нанолезвиями (наномеханический эффект) и вырабатываемыми ими активными формами кислорода. Созданный материал будет служить как средство преодоления резистентности бактерий к антибиотикам.

ФИАН

Получены спектры возбуждения бесфононных линий флуоресценции и спектральные траектории одиночных молекул металл-порфирина в аморфном полиизобутилене при криогенных температурах ($T=6\text{K}$). Показана сверхбыстрая оптическая дефазировка и электрон-фононное взаимодействие в нанокompозитах с полупроводниковыми квантовыми точками CdSe/CdS/ZnS.

ИСАН

Предложен метод селективного резонансного усиления интенсивности сигнала на колебаниях отдельных молекул нуклеотидов содержащих квантовые точки (на основе кремния), позволяющий исследовать структурную организацию и дизайн важных для биофотоники нанобиометаматериалов. Метод был отмечен премией центра квантовой инженерии Университета Аалто (Финляндия).

Реализован режим лазерного воздействия, формирующий на поверхности пленок сложного халькогенида $\text{Ge}[2]\text{Sb}[2]\text{Te}[5]$ субмикронные решетки показателя преломления. Причиной наблюдаемой периодичности является неравномерный нагрев поверхности в области образования периодической структуры.

Синтезированы монодисперсные полимерные (на основе St/MAA сополимера) частицы типа ядро-оболочка. С использованием таких частиц изготовлены тонкопленочные фотонно-кристаллические структуры, демонстрирующие интенсивные полосы брэгговского отражения света.

Разработан высокоточный позиционно-чувствительный датчик нового типа для систем целеуказания. Принцип его работы основан на свойствах вольтамперной характеристики встречновключенных фотодиодов. В отличие от известных сенсоров латерального типа и ПЗС-линеек датчик работает в режиме самосканирования. Достигнута рекордная для данного типа датчика разрешающая способность (до $2.5 \cdot 10^{-6}$ от поля зрения

	<p>датчика).</p> <p style="text-align: center;">ФТИ им. А.Ф.Иоффе РАН</p> <p>Для генерации электронных сгустков создан одномерный формирователь распределения интенсивности спектра линейно chirпированных лазерных импульсов инфракрасного диапазона. В экспериментах получены пикосекундные лазерные импульсы с цилиндрическим распределением интенсивности в пространстве, а также лазерные импульсы с распределением интенсивности во времени в форме прямоугольного треугольника. Создан объемный оптический компрессор на дифракционной решетке. Компрессор был размещен на выходе диагностического канала и с его использованием было реализовано временное сжатие импульсов диагностического канала до длительности ~250 фс, что близко к Фурье пределу.</p> <p style="text-align: center;">ИПФ РАН</p> <p>Создан широкополосный волоконный висмутовый усилитель для увеличения дальности и скорости передачи сигнала на $\lambda=1,3$ мкм в современных и перспективных волоконно-оптических сетях связи. Впервые продемонстрирована одновременная передача оптических сигналов с общей скоростью передачи 425 Гб/с (8 каналов в диапазоне 1272–1310 нм, замодулированных на скорости 53 Гб/с каждый в формате PAM4) по волоконному световоду длиной 55 км, а так же 212 Гб/с (4 канала в диапазоне 1295–1310 нм, замодулированных на скорости 53 Гб/с каждый в формате PAM4) по волоконному световоду длиной 85 км (уровень ошибок (BER) в пределах лимита коррекции ошибок при использовании кодировки KP4-FEC).</p> <p style="text-align: center;">НЦВО РАН, ИХВВ РАН и компания OFS Lab, США-Япония</p>
<p>12. Современные проблемы радиофизики и акустики, в том числе фундаментальные основы радиофизических и акустических методов связи, локации и диагностики, изучение нелинейных волновых явлений</p>	<p>Разработан и реализован новый численный метод решения задачи шумоизлучения тела движущегося в жидкости. Метод конечно-элементного моделирования акустического излучения упругих тел в турбулентном потоке жидкости базируется на представлении шумоизлучения как процесса рассеяния короткозамкнутых псевдозвуковых волн, созданных турбулентностью, на неоднородностях поверхности, обтекаемой потоком. Доказана сеточная сходимость метода и определены требования к параметрам численной расчетной области. Выполнена верификация метода на основе известных решений задач шумоизлучения при двумерном и трехмерном обтекании малых тел классической</p>

геометрии: задней кромки пластины, цилиндра и сферы. Показано, что излученное акустическое поле определяется областью пространства вокруг неоднородности на поверхности тела с размерами не более двух длин псевдозвуковой волны. Метод обеспечивает расчет акустического излучения в ряде актуальных задач гидроакустики: шумности корабельных движительных комплексов, гидродинамических шумов обтекания тел и потоков в трубопроводах.

Разработан универсальный метод улучшения разрешения в изображениях по глубине в спектральном и корреляционном ОКТ-методе. Универсальный метод преодоления влияния некомпенсированной дисперсии на продольное разрешение в изображениях, получаемых в оптической когерентной томографии (ОКТ). Метод позволяет преодолеть эффект критического уширения аппаратной функции при использовании зондирующего ИК излучения с относительной шириной спектра более 10% вне зависимости от индивидуальных особенностей исследуемого органа. Коррекция производится на основе вычисления дисперсионной функции объекта, определяемой по величинам относительных задержек спектральных компонент сигнала. При пробном зондировании сетчатки глаза спектральным ОКТ прибором с относительной шириной спектра излучения 23% и коррекции влияния дисперсии получено уменьшение исходной, стократно увеличенной ширины аппаратной функции, до минимального спектрально обусловленного значения в 2 микрона.

Найдены новые возможности неэквидистантных разреженных линейных антенных решеток (АР) в задачах обнаружения и оценки параметров источников. Предложен эффективный способ синтеза неэквидистантных антенн на основе метода Монте-Карло, который, при незначительном увеличении требований к отношению «сигнал-шум», обеспечивает характеристики обнаружения эквивалентные стандартной заполненной АР. Для синтезированных неэквидистантных АР точность пеленгации растет пропорционально размеру разреженной решетки, что может быть использовано для расширения диапазона частот приемных систем в аэро- и гидроакустике. Показано, что диапазон работы неэквидистантных антенн в режиме обнаружения ограничивается лишь геометрическими характеристиками и диапазоном частот отдельных элементов и общей пропускной способностью системы сбора сигналов.

ИПФ РАН

Разработан метод определения абсолютного значения потока солнечного излучения на Иркутском радаре некогерентного рассеяния. Метод, позволяющий на Иркутском радаре

некогерентного рассеяния (ИРНР) получать плотность потока в абсолютных единицах solar flux units, s.f.u. [10-22Вт м-2 Гц-1] с учетом конструктивных особенностей радара. Оригинальность метода заключается в использовании хорошо калиброванного радиоисточника Лебедь-А для определенного диапазона частот радара и карт космического радишума GSM, позволяющих распространить результаты калибровки на весь частотный диапазон ИРНР. Апробация метода на данных ИРНР в пассивном режиме показала хорошее согласие с результатами наблюдений на других инструментах для значений солнечного потока во время спокойного Солнца и оценить возрастание потока во время радиобури.

ИСЗФ СО РАН

Теория возбуждения искусственных неоднородностей в F-слое ионосферы под воздействием мощных ВЧ-радиоволн X-поляризации дала объяснение экспериментальным данным, полученным на нагревном стенде в Тромсе, по возбуждению искусственных мелкомасштабных неоднородностей при воздействии на авроральную ионосферу мощных ВЧ-радиоволн X-поляризации. Рассмотрены физические механизмы формирования неоднородностей, связанные с плазменными неустойчивостями нескольких типов: температурной дрейфовой, градиентно-дрейфовой и токово-конвективной. Показано, что в спокойных условиях неоднородности возникают за счет двухступенчатого процесса – первоначально развивается крупномасштабная тепловая самофокусирующая неустойчивость, а затем на ее фоне мелкомасштабная температурно-дрейфовая. В возмущенных условиях роль двух других дрейфовых неустойчивостей заметно возрастает. Численные оценки характерных времен развития в спокойных условиях соответствуют средним значениям, полученным в эксперименте.

ИЗМИРАН

Структура Экспериментально исследовано формирование когерентного вихря двумерной турбулентности. когерентного вихря в турбулентном течении, возбуждаемом пространственно-периодической электромагнитной силой в тонком слое проводящей жидкости. Благодаря обратному каскаду двумерной турбулентности энергия течения накапливается на масштабе сравнимом с размерами экспериментальной ячейки, формируется крупномасштабный когерентный вихрь, занимающий большую часть площади ячейки. Впервые был установлен радиальный профиль азимутальной скорости

когерентного вихря в системе его дрейфующего центра после выключения накачки: в сердцевине вихря азимутальная скорость возрастает по линейному закону и выходит на постоянное значение вне сердцевины вихря. Экспериментально полученные параметры когерентного вихря хорошо согласуются с теоретическими предсказаниями.

ИФТТ РАН

Разработан Спутниковый СВЧ-радиометрический метод исследования быстроразвивающихся атмосферных синоптических процессов. В основе метода лежит динамический анализ больших массивов спутниковых радиотепловых измерений. Совокупность реализованных алгоритмов оценки и компенсации движения, морфологического анализа и расчета потоков в восстановленных по спутниковым данным полях интегрального влагосодержания позволяет выявить нитевидную структуру глобальной атмосферной циркуляции скрытого тепла, автоматически детектировать оси так называемых «атмосферных рек» и рассчитать реализующиеся в них (экстремальные) мощности потоков меридионального переноса скрытого тепла. Результаты обработки многолетних рядов данных глобальных наблюдений представлены на геопортале спутникового радиотепловидения: <http://fire.fryazino.net/tpw/>. На основе анализа возможностей существующих спутниковых СВЧ-радиометрических сканеров Земли выявлены ограничения современных реализаций спутникового радиотеплового мониторинга атмосферы и предложена новая схема, дополняющая традиционное коническое сканирование многолучевыми измерениями. Показано, что такая комплексная многолучевая схема, за счет улучшения пространственного разрешения, наиболее актуальна при детальном исследовании динамики быстроразвивающихся атмосферных процессов синоптического и мезо-масштабов, характеризующихся высокими радиояркими контрастами.

ИРЭ РАН

Предложены способы построения точных решений для динамики квантовых и классических жидкостей со свободной поверхностью. Описаны нелинейные стадии развития квантовой неустойчивости Кельвина-Гельмгольца, которой подвержена свободная поверхность гелия-II при относительном движении сверхтекучей и нормальной компонент. Описано также формирование различного рода особенностей (пузырей, капель, точек заострения) на поверхности классической жидкости при ее инерционном движении, т.е. в отсутствие внешних сил.

ИЭФ УрО РАН, ИТФ им. Л.Д. Ландау РАН, ИГ им. Лавреньева СО РАН

Исследования излучений грозových разрядов на Тянь-Шаньской высокогорной станции в широком диапазоне электромагнитного спектра позволило обнаружить новые эффекты. На Тянь-Шаньской высокогорной научной станции проводилась одновременная регистрация электромагнитного излучения, генерируемого атмосферными разрядами на радиочастоте (0.1 – 30 МГц), в ИК- (610–800 нм) и УФ- (240–380 нм) диапазонах оптического спектра, а также в мягком диапазоне гамма излучения (0.1–4 МэВ). Как правило, временное поведение вспышки как в УФ-, так и в ИК-канале оптического детектора повторяет с высокой степенью точности развитие радиосигнала, но в структуре таких вспышек могут наблюдаться различные особенности. Наиболее примечательны «темные» электрические разряды, которые проходят без сильного оптического излучения. "Темная" стадия разряда продолжается вплоть до ~300 мс, и только после этого момента в оптическом диапазоне начинают наблюдаться короткие вспышки излучения, временная структура последних хорошо коррелирует с кратковременными выбросами в интенсивности радиосигнала. При этом интенсивность сигнала в УФ-диапазоне заметно превышает интенсивность ИК-излучения.

ФИАН

Активно разрабатывается теория аномальных волн в нелинейных средах. Аномальные волны характеризуются неожиданным появлением и неожиданным исчезновением. В качестве базисного механизма рассматривается модуляционная неустойчивость, причем для ее описания часто используется фокусирующее Нелинейное уравнение Шредингера (НУШ). Поскольку это уравнение является вполне интегрируемым, естественно ожидать, что для него имеет место повторяемость Ферми-Паста-Улама, т.е. аномальные волны возникают, через некоторое время исчезают, и позже снова появляются. Недавно было показано, что благодаря наличию малого параметра в задаче об аномальных волнах, в НУШ в периодическом случае можно построить простые приближенные формулы. Экспериментальная проверка применимости найденных формул для описания генерации аномальных волн в оптическом эксперименте с калий-литий-тантал-ниобий фоторефрактивным кристаллом, когда наблюдалось трехкратное возвращение аномальной волны, показала очень хорошее согласие параметров первого появления (включая пространственное распределение интенсивности света) и возвращения с теоретическими

	<p>предсказаниям.</p> <p>Разработаны методы калибровки по полю гидроакустического приемника (ГП) на частотах от десятков герц до частоты ниже 1 кГц. Предложены способы определения энергетической чувствительности ГП, предназначенного для стандартизованных измерений подводного шума: окружающего шума, шума неподвижного локализованного источника, шума при перемещении источника в заданном угловом секторе. Корректность методов подтверждена результатами низкочастотных калибровок гидрофонов на ключевых сличениях МКМВ ССАUV/W K2, результатами измерений коэффициента отражения звука от границ раздела вода-воздух и вода-железобетон, сопоставимостью результатов, полученных при исследованиях акустических свойств носителя разработанной приемной системы, результатов теоретических исследований, выполненных разработчиком носителя, и результатов натурных измерений, выполненных независимо 8-ю приемными системами в Белом море.</p> <p style="text-align: center;">ФГУП «ВНИИФТРИ»</p>
<p>13. Фундаментальные проблемы физической электроники, в том числе разработка методов генерации, приема и преобразования электромагнитных волн с помощью твердотельных и вакуумных устройств, акустоэлектроника, релятивистская СВЧ-электроника больших мощностей, физика мощных пучков заряженных частиц</p>	<p>Построена теоретическая модель фазо-индуцированной генерации релятивистской лампы обратной волны с учетом длительности и шумовых флуктуаций плотности тока фронта пучка. Экспериментально продемонстрирована корреляция фазы затравочного и генерируемого радиоимпульсов диапазона 37 ГГц с разбросом до 0.5 радиан при соотношении мощностей -35 дБ. Подтверждена возможность создания фазированных решеток из релятивистских СВЧ-генераторов без жестких требований к стабильности и форме ускоряющего напряжения.</p> <p style="text-align: center;">ФИЦ ИПФ РАН; ИЭФ УрО РАН; ИСЭ СО РАН</p> <p>Продemonстрирована эффективность использования двумерно-периодических гофрированных систем для стабилизации азимутальной структуры излучения в мощных пространственно-развитых релятивистских черенковских генераторах поверхностной волны. При диаметре пространства взаимодействия около 5 длин волн получена узкополосная мультимегаваттная генерация на частоте 32,5 ГГц.</p> <p style="text-align: center;">ФИЦ ИПФ РАН</p> <p>Впервые достигнут КПД преобразования мощности гигаваттного релятивистского электронного пучка в миллиметровое излучение на уровне 45%. На длине волны 8 мм</p>

получены импульсы с мощностью до 800 МВт при длительности 3 нс на длине волны 4 мм – с мощностью до 100 МВт при длительности 1.3 нс.

ИСЭ СО РАН, ИЭФ УрО РАН

В численного моделирование впервые продемонстрирована возможность высокоградиентного ускорения частиц с использованием релятивистских СВЧ генераторов на основе черенковского сверхизлучения сильноточных электронных сгустков, обеспечивающих гигаваттный уровень мощности в миллиметровом диапазоне длин волн. Темп набора энергии может достигать 550 МэВ/м, что в 5 раз превосходит величину, характерную для современных ускорителей с термокатодными клистродами диапазона 10 ГГц.

Показана возможность продвижения релятивистских гиротронов в область высоких частот при работе на высоких циклотронных гармониках: на основе термоэмиссионного ускорителя “Сатурн” с пучком 250 кэВ / 35 А / 1 мкс в гиротроне на второй циклотронной гармонике на моде TE_{11.2} получено излучение на длине волны 5.5 мм с мощностью около 2,5 МВт и КПД около 30%.

ФИЦ ИПФ РАН

Проведены эксперименты по взаимодействию мощного микроволнового импульса (0.5 ГВТ, 1 нс, 9.6 ГГц) с разреженным газом и предварительно создаваемой плазмой. Впервые зафиксирован ранее предполагаемый теоретически эффект формирования плазменного волновода и самофокусировки волнового пучка, что представляет интерес для задач распространения мощных волновых пучков в ионосфере Земли.

ИСЭ СО РАН в кооперации с «ТЕХНИОН», Израиль

Разработана новая конструкция полупроводникового элемента реверсивно-включаемых диносторов, имеющая существенно меньшее сопротивление каналов обратной проводимости по сравнению с обычной конструкцией и меньшее падение напряжения при протекании импульса обратного тока. Прибор перспективен для коммутации мощных знакопеременных импульсов тока.

ФТИ им. А.Ф. Иоффе РАН

Реализован твердотельный двухкаскадный компрессор энергии высоковольтного импульса на гиромангнитных нелинейных линиях с насыщенным ферритом. На выходе достигнута пиковая мощность ~ 30 ГВт при длительности импульса 0.65 нс и частоте следования до 1 кГц (ИЭФ УрО РАН). В трехкаскадном компрессоре сформирован импульс минус 860 кВ с длительностью 120 пс и с фронтом 100 пс мощностью 15 ГВт. Оба устройства имеют рекордные параметры для всего класса субнаносекундных высоковольтных генераторов.

ИЭФ УрО РАН; ИСЭ СО РАН

Получен пикосекундный пучок убегающих электронов в воздухе с энергией до 1.4 МэВ. Электрическое поле более 500 кВ/см создавалась при рекордном темпе нарастании напряжения до 10 МВ/нс за время, сравнимое с временем ускорения частиц от катода до анода.

ФИАН, ИЭФ УрО РАН

Определены универсальные закономерности формирования пучков убегающих электронов с учетом неоднородного распределения электрического поля в газоразрядном промежутке. Получены параметры критических лавин убегающих электронов в условиях атмосферных грозных разрядов. (ФИАН им. П.Н. Лебедева)

В экспериментах по импульсному сжатию дейтериевых лайнеров на тераваттном генераторе ГИТ-12 при токе ~ 3 МА получено рекордное число нейтронов: $(1.1 \pm 0.3) \cdot 10^{13}$ частиц за импульс, что соответствует эффективности генерации ~ 108 нейтронов на один джоуль энергии, вложенной в плазму.

ИСЭ СО РАН

С помощью субмикросекундного эффекта двойных ускоряющих импульсов достигнута скорость нарастания тока электронного пучка до 55 кА/нс с графитового катода. Эффект связан с зарядовой нейтрализацией пучка в плазме, разлетающейся от катода в результате взрывной эмиссии и ударной ионизации остаточного газа.

ФИАН им. П.Н. Лебедева; ИЭФ УрО РАН

Исследовано усиление собственных шумов сильнооточного релятивистского электронного пучка плазменным СВЧ усилителем вплоть до уровня 30 дБ. Полоса частот усилителя может перестраиваться от 2 до 3.5 ГГц за счёт изменения плотности плазмы. в

	<p>Энергия выходного СВЧ импульса с длительностью 200 – 300 нс достигаем 15 Дж. ИОФ РАН</p> <p>Для анализа вакуумных предпробойных процессов в условиях воздействия радиочастотных электромагнитных полей разработана двухтемпературная (электроны и фононы) модель разогрева микроострия. Показано, что разогрев электронов в начальной стадии воздействия поля практически целиком определяется выделением тепла за счет эффекта Ноттингама. В дальнейшем рост температуры с течением времени усиливается уже за счет Джоулева разогрева. Время разогрева до критической температуры монотонно растет с уменьшением коэффициента усиления поля и слабо зависит от параметра, определяющего скорость релаксации электронной и фононной температур. ИОФ РАН; ФИАН</p>
<p>14. Современные проблемы физики плазмы, включая физику высокотемпературной плазмы и управляемого термоядерного синтеза, физику астрофизической плазмы, физику низкотемпературной плазмы и основы ее применения в технологических процессах</p>	<p>Испытания узлов Вертикальной нейтронной камеры Международного термоядерного реактора ИТЭР, показали устойчивость работы опытного образца блока детектирования быстрых нейтронов к термоциклированию, ударам и вибрациям, воздействию повышенной рабочей температуры и параметров окружающей среды. Вертикальная нейтронная камера станет важным элементом диагностики для определения параметров плазмы в токамаке ИТЭР.</p> <p>Благодаря новой технологии облучения мягким рентгеновским излучением на установке «Ангара 5-1» получены экспериментальные данные о прозрачности индия в области, ранее доступной только для установок на порядок более мощных (например, термоядерная установка “Z”, Сандия, США). Эти данные будут в дальнейшем использоваться при создании мишеней для систем инерциального термоядерного синтеза. ГНЦ РФ «Троицкий институт инновационных и термоядерных исследований»</p> <p>Экспериментально исследована структура плазменного соленоида, образованного лазерным импульсом с орбитальным угловым моментом. Показано, что лазерный импульс, обладающий пространственной структурой, при распространении в разреженной плазме, в результате нелинейного взаимодействия с электронами способен образовать долгоживущие замагниченные соленоидальные структуры. В трехмерном численном моделировании было показано, что при интенсивности в 2×10^{18} Вт/см², длине волны 800 нм, длительности 6-и оптических периодов, магнитное поле достигает 40 Тесла и может</p>

	<p>быть увеличено при увеличении длительности импульса. Анализ движения электронов в поле волны показал, что передача углового момента происходит вследствие одночастичного нелинейного взаимодействия.</p> <p style="text-align: center;">НИЯУ МИФИ</p> <p>Активно разрабатывается теория аномальных волн в нелинейных средах. Аномальные волны характеризуются неожиданным появлением и неожиданным исчезновением. В качестве базисного механизма рассматривается модуляционная неустойчивость, причем для ее описания часто используется фокусирующее Нелинейное уравнение Шредингера (НУШ). Поскольку это уравнение является вполне интегрируемым, естественно ожидать, что для него имеет место повторяемость Ферми-Паста-Улама, т.е. аномальные волны возникают, через некоторое время исчезают, и позже снова появляются. Недавно было показано, что благодаря наличию малого параметра в задаче об аномальных волнах, в НУШ в периодическом случае можно построить простые приближенные формулы. Экспериментальная проверка применимости найденных формул для описания генерации аномальных волн в оптическом эксперименте с калий-литий-тантал-ниобий фоторефрактивным кристаллом, когда наблюдалось трехкратное возвращение аномальной волны, показала очень хорошее согласие параметров первого появления (включая пространственное распределение интенсивности света) и возвращения с теоретическими предсказаниям.</p> <p style="text-align: center;">ИТФ им.Л.Д.Ландау</p>
<p>15. Современные проблемы ядерной физики, в том числе физики элементарных частиц и фундаментальных взаимодействий, включая физику нейтрино и астрофизические и космологические аспекты, а также физики атомного ядра, физики ускорителей заряженных частиц и детекторов, создание интенсивных источников нейтронов, мюонов, синхротронного излучения и их применения в науке, технологиях и медицине</p>	<p>Предложен новый класс сдвинутых гомотопических операторов в калибровочной теории высших спинов. Установлены ограничения на гомотопические параметры, понижающие степень нелокальности нелинейных уравнений высших спинов во всех порядках теории возмущений.</p> <p style="text-align: center;">ФИАН</p> <p>Впервые вычислены трёхпетлевые вклады в формфакторы массивных кварков, соответствующие взаимодействию с векторным, аксиальным, скалярным и псевдоскалярным токами. Эти формфакторы играют важную роль в описании различных процессов, включая рождение массивных кварков в электрон-позитронных столкновениях и распад хиггсовского бозона.</p> <p style="text-align: center;">ИЯФ СО РАН</p>

Предсказано новое явление образования Бозе-звезд из газа лёгких частиц темной материи за счет универсального гравитационного взаимодействия. Найдено, что в популярных моделях темной матери, состоящей из аксионов КХД или из струнных аксионов, Бозе-звезды формируются за время, меньшее времени жизни Вселенной, приводя к ряду потенциально наблюдаемых следствий.

ИЯИ РАН

Развит новый подход к теории неперенормируемых взаимодействий. Получено обобщение уравнений ренормгруппы, позволяющее суммировать ведущие асимптотики во всех порядках теории возмущений. Найдено ультрафиолетовое поведение ряда суперсимметричных калибровочных моделей квантовой теории поля.

ОИЯИ

Использование квантовой трехчастичной динамики для описания реакций на границе протонной стабильности позволило уменьшить на три порядка неопределённости в предсказываемой скорости двухпротонного радиационного захвата ядра ^{15}O и скорости кулоновской диссоциации ^{17}Ne в важном для астрофизики интервале температур от 0.1 до 1.0 гигаельвинов.

НИЦ «Курчатовский институт»

На созданной в ПИЯФ НИЦ КИ экспериментальной установке «Большая гравитационная ловушка», которая в настоящее время размещается на пучке ультрахолодных нейтронов реактора ИЛЛ (г. Гренобль, Франция), получено новое значение величины времени жизни нейтрона $\tau_n = (881,5 \pm 0,7_{\text{stat}} \pm 0,6_{\text{syst}})$ с, находящееся в хорошем согласии со среднемировым значением $880,2 \pm 1,0$ с, представленным в Particle Data Group. Показана принципиальная возможность развития эксперимента и уменьшения итоговой погрешности измерений при работе ловушки удержания нейтронов на низких температурах с охлаждением жидким гелием.

НИЦ «Курчатовский институт» - ПИЯФ

В эксперименте КЕДР на коллайдере ВЭПП-4М проведено прецизионное измерение отношения сечений электрон-позитронной аннигиляции в адроны и мюоны (R) в двадцати

двух точках в диапазоне энергий в системе центра масс от 1,84 до 3.72 ГэВ. В настоящее время это наиболее точное измерение величины R для данной области энергии. Величина R является одной из ключевых характеристик, используемых при проверке Стандартной модели.

ИЯФ СО РАН, НГУ

В международном эксперименте Belle на коллайдере KEKB в Японии с участием российских специалистов выполнено новое измерение эксклюзивных сечений $e^+e^- \rightarrow D(^*) + D^{*-}$ в зависимости от энергии системы центра масс от порога рождения $D(^*) + D^{*-}$ -пар до 6.0 ГэВ с помощью излучения в начальном состоянии. Точность измерения сечений улучшена в 2 раза. Впервые выполненный угловой анализ процесса $e^+e^- \rightarrow D^* + D^{*-}$ позволил разложить соответствующее эксклюзивное сечение на три компонента, соответствующие поляризации D^* -мезонов.

ФИАН, ИЯФ СО РАН, НИЦ «Курчатовский институт» - ИФВЭ, ИТЭФ, НИЯУ МИФИ, МФТИ, НГУ

С использованием данных, набранных в международном эксперименте CMS с участием российских специалистов на Большом адронном коллайдере в столкновениях протонов с энергией 8 ТэВ в системе центра масс, осуществлен поиск экзотического состояния $X(5568)$, распадающегося на $B0\pi^\pm$, обнаруженного ранее D0 коллаборацией. При анализе набора данных с числом сигнальных событий, почти на порядок превышающем статистику D0 коллаборации, не обнаружено значимого сигнала, соответствующего экзотическому состоянию $X(5568)$.

НИЦ «Курчатовский институт» - ПИЯФ, ИФВЭ, ИТЭФ, НИЦ «Курчатовский институт», ИЯИ РАН, НГУ, НИЯФ МГУ, ФИАН, ОИЯИ, МФТИ, НИЯУ МИФИ, ТПУ, ТГУ

На установке ОКА на 18 ГэВ/с вторичном сепарированном пучке каонов протонного синхротрона У-70 выполнено детальное исследование распада заряженного каона $K^+ \rightarrow \pi^+ \pi^- \pi^+ \gamma$. Благодаря большому интегральному потоку каонов, высокой энергии пучка и хорошей герметичности установки удалось надежно выделить и исследовать искомый распад. Полученное значение относительной вероятности распада и спектр γ -квантов согласуются с результатами расчетов в рамках киральной теории возмущений. Впервые исследован вклад в этот распад P и T – нечетных взаимодействий. В пределах точности

эксперимента таких вкладов не обнаружено.

НИЦ «Курчатовский институт» - ИФВЭ

В ЦЕРН на пучке электронов с энергией 100 ГэВ при определяющем участии российских специалистов проведены поиски легких векторных бозонов с массой $M < 1$ ГэВ, распадающихся на нейтральные невидимые частицы, а также гипотетических бозонов с массой 16.7 МэВ, распадающихся на электрон-позитронную пару. В результате обработки данных искомые аномальные эффекты не обнаружены. Полученные ограничения на константы связи таких частиц с электронами существенно улучшают имевшиеся ранее ограничения.

ИЯИ РАН, НИЦ «Курчатовский институт» - ИФВЭ

Выведен на проектную мощность комплекс по изучению радиоактивных изотопов, состоящий из ускорителя У-400М и нового фрагмент-сепаратора АКУЛИНА-2. Проведены первые физические эксперименты на полном токе. В частности, в одном из экспериментов получена интенсивность вторичного радиоактивного пучка $^8\text{He} \sim 105$ частиц в секунду, что является рекордом для диапазона энергий 20-30 МэВ/нуклон.

ОИЯИ

Коллаборация детектора BM@N провела первый сеанс по физической программе эксперимента на ускорителе Нуклотрон в ЛФВЭ ОИЯИ. Было зарегистрировано более 2 миллионов событий во взаимодействии пучка ионов углерода с энергией 4 ГэВ/с на нуклон с жидководородной мишенью в рамках реализации программы исследований короткодействующих корреляций.

ОИЯИ, НИЦ «Курчатовский институт» - ИФВЭ, ИЯИ РАН, НИЦ «Курчатовский институт»- ИТЭФ, НИИЯФ МГУ

Международной коллаборацией SuperFRS (GSI, Дармштадт, Германия) с участием российских специалистов проведен пилотный эксперимент на установке EXPERT, создаваемой при доминирующем вкладе российских специалистов. В этом эксперименте были, в частности, открыты новые изотопы $^{30,29,28}\text{Cl}$ и $^{30,29}\text{Ag}$, находящиеся за границей протонной стабильности. Нужно отметить, что изотоп ^{28}Cl находится на рекордном удалении от границы протонной стабильности (три массовых единицы).

ОИЯИ, НИЦ «Курчатовский институт», НИЦ «Курчатовский институт» - ПИЯФ, ФТИ им. А.Ф. Иоффе

Международной коллаборацией R3B (GSI, Дармштадт, Германия) с участием российских специалистов проведен эксперимент по изучению ядерной и электромагнитной диссоциации ядра ^{17}Ne . Получена важная информация о структуре этого ядра, для которого теоретически предсказана такая уникальная особенность, как двух-протонное гало, и о его вкладе в астрофизический гр-процесс.

НИЦ «Курчатовский институт»

Международная коллаборация «Borexino» (Гран-Сассо, Италия) с участием российских специалистов представила результаты наиболее полного и точного на сегодняшний день анализа потоков солнечных нейтрино. Данные подтверждают наличие предсказываемого механизмом Михеева-Смирнова-Вольфенштейна перехода между «вакуумным» режимом осцилляций и осцилляциями в веществе. Представленные данные хорошо согласуются с моделью Солнца с высокой металличностью. Это первое указание подобного рода, особенно ценное в свете недостатка других экспериментальных данных для решения существующей проблемы химического состава Солнца.

ОИЯИ, НИЦ «Курчатовский институт» - ПИЯФ, НИЦ «Курчатовский институт», НИИЯФ МГУ, НИЯУ МИФИ

Развернут и введен в эксплуатацию на оз. Байкал третий кластер нейтринного телескопа Baikal-GVD. С его вводом эффективный объем телескопа Baikal-GVD достиг значения 0.15 км^3 , что уже составляет около 0.4 от эффективного объема IceCube в задаче регистрации ливней от нейтрино высоких энергий астрофизической природы. Выполнен анализ данных 2017 года, позволивший получить верхние ограничения на поток нейтрино высоких энергий от события GW170817, зарегистрированного детекторами гравитационных волн.

ИЯИ РАН, ОИЯИ

Нейтринный детектор DANSS, установленный на Калининской АЭС, ежедневно регистрирует около 4000 реакторных антинейтрино при фоне, не превышающем 2–3% (на сегодня лучшее в мире значение среди экспериментов, ведущихся на реакторах). Завершен анализ первой части экспериментальных данных, на основе которого получено наиболее

строгое модельно-независимое ограничение на существование стерильных нейтрино Набор данных и их детальный анализ продолжаются.

ОИЯИ, НИЦ «Курчатовский институт» - ИТЭФ, ФИАН

В международном эксперименте T2K, выполняемом с участием российских специалистов, проведены исследования осцилляций мюонных нейтрино и антинейтрино в электронные нейтрино и антинейтрино, и впервые получено указание на нарушение CP симметрии в нейтринных осцилляциях с наиболее вероятной величиной CP нечетной фазы около ~ 90 градусов. CP сохранение исключено на уровне статистической значимости более 2σ .

По данным Баксанского подземного сцинтилляционного телескопа (БПСТ) проведен поиск электронных нейтрино и антинейтрино с энергией выше 21 МэВ в совпадении с гравитационно-волновыми событиями GW150914, GW151226, GW170104, GW170608, GW170814 и GW170817. В интервале ± 500 секунд от гравитационно-волновых событий нейтринных сигналов на БПСТ обнаружено не было. Получены ограничения на потоки электронных нейтрино и антинейтрино с энергиями от 21 МэВ до 200 МэВ от астрофизических источников гравитационных всплесков.

В эксперименте по поиску солнечных адронных аксионов, ведущемся на Баксанской нейтринной обсерватории, получено верхнее ограничение на произведение аксион-фотонной константы связи и массы аксиона $|g_{A\gamma} \times m_A| \leq 6.3 \times 10^{-17}$. В модели адронных аксионов это соответствует ограничению на массу аксионов: $m_A \leq 12.7$ эВ (95% У.Д.), что является лучшим результатом среди аналогичных экспериментов по поиску адронных аксионов.

В международном эксперименте Telescope Array (Юта, США), выполняемом с участием российских специалистов, измерен спектр космических лучей в диапазоне 1015.3-1020 эВ. Спектр получен в результате совместного анализа черенковского и флуоресцентного излучения ШАЛ, зарегистрированного установками TA и TALE. В полученном спектре присутствует излом при энергии 1017.04 эВ и особенность типа «лодыжка» при энергии 1016.22 эВ.

На основе сравнительного анализа спектров космических лучей сверхвысоких энергий, измеренных в эксперименте SUGAR (Австралия) по числу мюонов и в эксперименте PAO (Аргентина) по выходу флуоресцентного света, определена величина и энергетическая зависимость избытка мюонов в широких атмосферных ливнях, вызванных первичными

частицами с энергиями в интервале от 1017 эВ до 1018.5 эВ.

ИЯИ РАН

В эксперименте по поиску стерильных нейтрино «Нейтрино-4», ведущемся на базе реактора СМ-3 (Дмитровград, Россия), получены указания (с достоверностью 2.8 σ) на существование эффекта осцилляций электронных нейтрино в стерильные в области значений $\Delta m^2_{14} = (7.34 \pm 0.1) \text{eV}^2$ и $\sin 2\theta_{14} = (0.39 \pm 0.12)$.

НИЦ «Курчатовский институт» - ПИЯФ, НИЦ «Курчатовский институт», ОАО ГНЦ НИИАР, НИЯУ МИФИ

В космическом эксперименте НУКЛОН собран наиболее полный банк данных об энергетических спектрах и зарядовом составе галактических космических лучей высоких и сверхвысоких энергий, вплоть до энергий 1015 эВ. Наиболее неожиданным результатом является наличие убедительных доказательств существования нового универсального «колена» в спектре космических лучей, которое наблюдается во всех группах ядер, включая тяжелые, вблизи магнитной жесткости около 10 ТВ. Положение колена в шкале магнитной жесткости одинаково для всех групп ядер, что требует, скорее всего, астрофизического объяснения.

НИИЯФ МГУ, ОИЯИ, НИЯУ МИФИ

В результате продолжительных исследований на комплексе НЕВОД-ДЕКОР впервые выявлен в мюонной компоненте второй излом энергетического спектра космических лучей при энергии около 1017 эВ. Подтвержден также растущий с энергией избыток мюонов в широких атмосферных ливнях, который при энергиях порядка 1018 эВ превышает расчетное значение даже в предположении о чисто железном составе первичных космических лучей.

НИЯУ МИФИ

Представлен энергетический спектр, объединенный по данным черенковских установок Тунка-133 и TAIGA-HiSCORE, который охватывает диапазон 2 1014 – 2 1018 эВ и демонстрирует на нижнем пороге хорошее согласие с результатами прямых спутниковых и баллонных экспериментов, а на предельно высоких энергиях согласие в пределах статистических ошибок с результатами крупномасштабных установок Telescope Array и

РАО по изучению широких атмосферных ливней.

НИИЯФ МГУ, ИРГУ, ОИЯИ, НИЯУ МИФИ

Орбитальным магнитным спектрометром ПАМЕЛА измерены потоки протонов с энергиями от сотен до тысяч МэВ в 30 солнечных протонных событиях 2006–2014 гг. Тем самым заполнен пробел в энергетическом спектре солнечных протонов между результатами наблюдений на спутниках (<100 МэВ) и на наземных нейтронных мониторах (>1000 МэВ). Измеренные энергетические спектры согласуются с предсказаниями модели диффузионного ускорения ударной волной. Скорее всего, это означает, что солнечные протонные события, регистрируемые на Земле, не являются особым классом событий, а представляют собой продолжение в область высоких энергий солнечных протонных событий, наблюдаемых на спутниках.

ФИАН, НИЯУ МИФИ, ФТИ РАН

Впервые произведена регистрация УФ треков в атмосфере Земли детекторами флуоресценции в баллонном и спутниковом экспериментах. Проведена предварительная обработка данных баллонного эксперимента EUSO-Balloon и детектора «ТУС» на борту спутника «Ломоносов», которые показывают возможность регистрации треков ШАЛ с борта ИСЗ, что позволяет перейти к проработке более сложных проектов, таких как «КЛПВЭ».

НИИЯФ МГУ, ОИЯИ

Выполнена реконструкция скорости образования космогенного изотопа ^{14}C в атмосфере Земли от начала отступления последнего оледенения (~17000 до н.э.) до середины Голоцена и изучены вариации солнечной активности на основе радиоуглеродных данных. Установлено, что на временном интервале 17000–14400 лет до нашей эры, солнечная активность держалась на высоком уровне. Глобальный минимум отмечается в ~13370 году до н.э. Следующий чрезвычайно высокий уровень солнечной активности наблюдался в ~6755–6715 годах до н.э., при этом числа Вольфа могли достигать значения 200. В интервалы 9200–9000 лет до н.э., и 8300–8100 лет до н.э, солнечная активность была чрезвычайно низкой.

ФТИ РАН

Разработана теория механизма модуляции галактических космических лучей в гелиосфере, ответственный за возникновение тензорной анизотропии в их пространственном распределении. Механизм связан с экранировкой частиц регулярным межпланетным магнитным полем при условии существования наклона нейтрального токового слоя гелиосферы к югу от плоскости солнечного экватора в пределах 10° . Сопоставление теории с экспериментом показывает хорошее согласие.

ИКФИА РАН

Впервые, на основе базы данных межпланетных возмущений и Форбуш-эффектов, исследовано распределение по величине Форбуш-эффектов для космических лучей жесткостью 10 ГВ, наблюдавшихся в последних шести солнечных циклах. Показано, что для Форбуш-эффектов с величиной больше 1.4% распределение соответствует степенному закону с показателем 2.31 ± 0.11 , что близко к показателям, полученным ранее для корональных выбросов массы.

ИЗМИРАН

Завершено создание первой очереди фабрики сверхтяжелых элементов (СТЭ), включая новый ускоритель тяжелых ионов — циклотрон ДЦ-280 (с интенсивностью ионов, на порядок превышающей достигнутые на действующих ускорителях в мире), экспериментальный корпус и высокоэффективный газонаполненный сепаратор продуктов реакции. Цель создания фабрики — синтез новых СТЭ с $Z = 119$ и 120 и дальнейшее изучение свойств СТЭ, ранее открытых в ОИЯИ (114Fl , 115Mc , 116Lv , 117Ts , 118Og). Первые эксперименты запланированы на апрель–май 2019 года.

ОИЯИ

На электрон-позитронном коллайдере ВЭПП-2000 достигнута рекордная светимость встречных столкновений встречных пучков в области низких энергий ($2 \times 10^{31} \text{ см}^{-2} \text{ с}^{-1}$ при 390–400 МэВ (энергия рождения омега-мезона)). Увеличение интенсивности и светимости составляет 3–4 раза по сравнению с периодом 2013–2016 годов. Это увеличение достигнуто в результате разработки и внедрения метода контролируемой раскачки эффективного эмиттанта.

ИЯФ СО РАН

Успешно проведен сеанс работы на сверхпроводящем синхротроне НУКЛОТРОН

(инжектор проекта НИКА) с выведенными пучками ионов $^{12}\text{C}^{6+}$, $^{40}\text{Ar}^{16+}$ и $^{78}\text{Kr}^{26+}$. В ходе сеанса впервые реализован бесструктурный режим медленного вывода пучка из сверхпроводящего синхротрона с использованием ВЧ шума для повышения качества и равномерности вывода, впервые в России ускорены и выведены из кольца ионы криптона с энергией 3.1 ГэВ/нуклон.

ОИЯИ

Осуществлен запуск установки электронного охлаждения для комплекса NICA на энергии инжекции. Система электронного охлаждения предназначена для накопления пучка ионов и для его охлаждения после ускорения до промежуточной энергии.

ИЯФ СО РАН, ОИЯИ

Представлен экспериментальный результат по квазиизэнтропической сжимаемости сильно-неидеальной плазмы дейтерия, сжатой до рекордной плотности $n \approx 14 \text{ г/см}^3$ экстремальным давлением $P \approx 185$ млн. атмосфер в экспериментальном устройстве сферической геометрии. Впервые в научном эксперименте в качестве дополнительного источника использован линейный индукционный ускоритель с энергией электронов 12 МэВ. В результате, в лабораторном эксперименте достигнуто состояние с плотностью и давлением, превышающими предполагаемые параметры в планетах-гигантах Солнечной системы – Юпитере и Сатурне.

РФЯЦ ВНИИЭФ

Международной коллаборацией AWAKE в ЦЕРНе с участием российских специалистов продемонстрирована возможность ускорения электронов плазменной кильватерной волной, создаваемой самомодулирующимся протонным пучком. В качестве драйвера используется протонный пучок синхротрона SPS с энергией 400 ГэВ. При инжекции в кильватерную волну электронов с энергией 19 МэВ, на выходе из 10-метровой плазменной секции регистрируется сгусток ускоренных электронов с энергией до 2 ГэВ, что доказывает наличие в плазме сильного продольного электрического поля.

ИЯФ СО РАН

Завершена разработка радиохимической технологии выделения актиния-225, использующегося для терапии онкологических заболеваний, из облученной на линейном

ускорителе ИЯИ РАН мишени металлического тория; разработана схема генератора $^{225}\text{Ac}/^{213}\text{Bi}$ на основе неорганических сорбентов. Химический выход ^{225}Ac из технологических мишеней составляет более 85%, а радионуклидная чистота – более 99,8%.

Разработан радиохимический детектор для измерения пространственного распределения плотности потока быстрых нейтронов в ядерном реакторе, основанный на опыте работы проточного газового монитора нейтронного потока. Устройство позволяет в реальном масштабе времени получать информацию о распределении нейтронных потоков по высоте активной зоны ядерного реактора. Преимуществами устройства является отсутствие механических элементов, радиационная стойкость и широкий температурный диапазон до 380°C.

ИЯИ РАН

Разработан, изготовлен и поставлен «под ключ» комплект оборудования для радиационной модификации полимерной изоляции оболочки кабеля на базе ускорителей электронов ЭЛВ-4 и ЭЛВ-8, включающий в себя как ускорители, так и технологические линии. Комплекс позволяет производить облучение одножильных и многожильных проводов и кабелей в диапазоне сечений от 0,3 до 400 мм², а также многожильных кабелей диаметром до 55 мм. Работа выполнена на заводе «Электрокабель «Кольчугинский завод» в г. Кольчугино Владимирской обл.

Впервые в мире создан мощный нагревный перезарядный инжектор сфокусированного пучка быстрых атомов водорода для термоядерных приложений с быстрым переключением энергии. При постоянном токе ионов до 135 А энергия частиц пучка возрастает с 15 кэВ до 40 кэВ за время 0.3 мс. Быстрое повышение энергии ионов пучка достигается подключением дополнительного ускоряющего промежутка в многоапертурной ионно-оптической системе ионного источника. Для быстрого переключения напряжений на электродах ионно-оптической системы используется специализированный высоковольтный модулятор.

ИЯФ СО РАН

Создана новая электронная термокатодная ВЧ-пушка с большим средним током пучка. ВЧ пушка позволяет преодолеть ограничения на ток и энергию пучка, присущее статическим пушкам и связанное с высокой чувствительностью катодов к бомбардировке ионами. В конструкции термокатодной ВЧ-пушки применена сильная ВЧ фокусировка пучка непосредственно на катоде. Использование новой пушки в новосибирском лазере на

	<p>свободных электронах позволит на порядок увеличить мощность излучения. В импульсном режиме работы напряжение на ВЧ-пушке можно поднять до 1000 кВ и, соответственно, еще больше повысить качество пучка, что актуально для применения ВЧ пушки в инжекторе синхротрона СКИФ – источника СИ нового поколения.</p> <p>В процессе разработки ускорительного источника эпитепловых нейтронов для применения на установках бор-нейтроно-захватной терапии рака создан и испытан инжектор отрицательных ионов водорода с энергией ионов до 130 кэВ и током пучка до 10мА. Инжектор состоит из стационарного источника отрицательных ионов с током до 15 мА и энергией до 30 кэВ, поворотного фокусирующего магнита и ускорительной трубки для доускорения пучка до энергии 130 кэВ.</p> <p style="text-align: center;">ИЯФ СО РАН</p> <p>Разработан принципиально новый метод повышения биологической эффективности пучков протонов медицинского назначения и гамма-терапевтических установок. Подход основан на применении официального препарата 1-β-D-арабинофуранозилцитозина, используемого в онкологической практике при лечении раковых заболеваний кроветворной системы. При введении препарата перед облучением клеток человека ионизирующими излучениями происходит трансформация одонитевых разрывов ДНК в летальные двунитевые разрывы, что обеспечивает существенное повышение биологической эффективности пучков протонов.</p> <p style="text-align: center;">ОИЯИ</p>
<p>16. Современные проблемы астрономии, астрофизики и исследования космического пространства, в том числе происхождение, строение и эволюция Вселенной, природа темной материи и темной энергии, исследование Луны и планет, Солнца и солнечно-земных связей, исследование экзопланет и поиски внеземных цивилизаций, развитие методов и аппаратуры внеатмосферной астрономии и исследований космоса, координатно-временное обеспечение фундаментальных исследований и практических задач</p>	<p>Создание каталога близких пустот и населяющих их галактик. Наблюдаемые свойства войдов (элементов космической паутины, видимой в распределении материи как пустоты) и галактик, их населяющих, являются важной частью данных для сопоставления с предсказаниями формирования и эволюции структур в современных космологических моделях. В САО РАН создана выборка 1354 галактик, населяющих войды. Из них 1088 объектов являются “внутренними” галактиками войдов, с расстояниями до больших галактик более 2 Мпк. Эта выборка галактик войдов является базовой для более детального исследования как свойств галактик, так и структуры войдов. Описаны статистические свойства галактик близких войдов, включая морфологию и долю галактик ранних типов, сгущивание, содержание газа. Показан потенциал новой выборки для поиска необычных, наиболее молодых галактик ближней Вселенной.</p>

Квазипериодические пульсации (КПП) в микровспышках на Солнце. По спектрально-поляризационным наблюдениям на РАТАН-600 25 января 2017 был обнаружен мощный “микровсплеск” с КПП, не отмеченный мировыми мониторингами Солнца разных диапазонов. Особенность спектра состоит в том, что плавное увеличение потока с длиной волны сменилось в диапазоне 3–4 ГГц резким взрывным уярчением в десятки раз превышающим яркость спокойного Солнца. Уникальность результата заключается в сочетании предельных параметров космических и наземных наблюдательных комплексов и регистрацией редкого вспышечного события с новым механизмом излучения.

САО РАН

“Холодные” солнечные вспышки. Анализ многолетних рядов наблюдений солнечных вспышек на спектрометре жесткого рентгеновского излучения “Конус” и микроволновых спектрометрах позволил выделить новый класс вспышек, отличающихся аномально низким вкладом вспышечного энерговыделения в нагрев плазмы. Изучены их спектральные и временные характеристики в жестком рентгеновском и микроволновом излучениях, обнаружены значимые статистические особенности в свойствах «холодных» вспышек: более жесткий спектр ускоренных электронов, сравнительно малая длительность всплесков нетеплового излучения и т.д. Полученные результаты важны для развития теории взрывных вспышечных процессов на Солнце, определяющих возмущения в околоземной плазме.

ИСЗФ СО РАН, ФТИ им. А.Ф. Иоффе РАН

Вторая планета в системе экзопланеты TrES-5b. В кооперации с международной группой наблюдателей на телескопе Цейсс-600 Саянской солнечной обсерватории получены новые измерения транзитов экзопланеты TrES-5b. Анализ вариаций моментов транзита по расширенному массиву данных позволил сделать вывод о существовании еще одной планеты в этой системе. Сделана оценка массы планеты и периода обращения.

ИСЗФ СО РАН

РСДБ-эксперимент для проверки общей теории относительности. В целях проверки общей теории относительности путем измерения отклонения лучей света в гравитационном поле Солнца спланирован и проведен специальный суточный сеанс РСДБ-наблюдений. На радиотелескопах семи обсерваторий (Светлое, Зеленчукская, Бадары, HartRAO, SHAO, Sejong, и Hobart) проводились наблюдения двух сильных

радиоисточников 0229+131 и 0235+164 вблизи Солнца на угловых расстояниях от 1 до 3 градусов. Из обработки только одной суточной серии наблюдений исследуемых радиоисточников получена оценка параметра γ параметризованного постньютоновского (ППН) формализма с точностью $0.9 \cdot 10^{-4}$, что превышает точность предшествующих оценок γ , полученных из глобального уравнивания более 5 млн. РСДБ-наблюдений квазаров.

ИПА РАН

Первые результаты, полученные по данным российского прибора ФРЕНД на борту КА ЕКА Trace Gas Orbiter: Картографирование воды/водяного льда в приповерхностном слое марсианского грунта с высоким пространственным распределением и дозиметрия на перелете к Марсу. В начале 2018 года КА ЕКА Trace Gas Orbiter (TGO) приступил к основной программе научных измерений на орбите вокруг Марса. В состав научной аппаратуры КА TGO входят два российских прибора, позволившие к настоящему моменту получить важные научные результаты. Один из них - российский нейтронный спектрометр ФРЕНД позволяющий измерять нейтронное альbedo Марса с ранее недоступным высоким пространственным разрешением (до 40 км) и, тем самым, оценивать содержание подповерхностной воды/водяного льда, сопоставляя его с геологическими особенностями поверхности. С его помощью построена глобальная карта нейтронного потока от Марса и отождествлены на умеренных широтах локальные районы с возможным наличием реликтового водяного льда, расположение которых хорошо коррелирует с геологическим контекстом местности. Кроме того, измерения радиационной обстановки за время перелета КА TGO от Земли к Марсу (при помощи болгарского дозиметра Люлин-МО, входящего в состав ФРЕНД) показали, что в течение перелета к Марсу и обратно космонавты будущей марсианской экспедиции могут получить дозу до примерно 60% от полной величины, допустимой для космонавта за всю его жизнь. Вторым научным прибором – созданный в ИКИ РАН спектроскопический комплекс АЦС/ACS (Atmospheric Chemistry Suite) для исследования атмосферы, включающий три инфракрасных спектрометра (диапазон 0,7–17 микрон), позволил проводить мониторинг климата Марса и поиск малых газовых составляющих с высокой точностью. Получены первые данные по профилям атмосферы, водяного пара, изотопов, в том числе отношения $\text{HDO}/\text{H}_2\text{O}$, и их изменение по мере развития и затухания пылевой бури 2018г. Установлен очень низкий предел содержания метана CH_4 (≤ 50 частей на триллион), в 10 раз меньше фонового содержания метана,

измеренного на марсоходе Curiosity.

Новые массивные скопления галактик на высоких красных смещениях в обзоре обсерватории им.Планка. При помощи российских оптических телескопов – 6-м телескопа САО РАН (Большой телескоп азимутальный, БТА), 1.5-м Российско-Турецкого телескопа (РТТ-150), 1.6-м телескопа Саянской обсерватории, а также при помощи 3.5-м телескопа обсерватории Калар-Альто (Испания), среди источников Сюняева-Зельдовича из обзора всего неба обсерватории им. Планка обнаружены семь скоплений галактик на высоких красных смещениях, $z \approx 0.8$, для всех скоплений получены спектроскопические измерения красных смещений. В центральных областях двух скоплений обнаружены дуги сильного гравитационного линзирования далеких галактик, одна из которых находится на красном смещении $z = 4.262$. Эти скопления относятся к числу наиболее массивных скоплений галактик в наблюдаемой части Вселенной. Полученные данные удваивают число известных скоплений галактик в обзоре обсерватории им. Планка на таких высоких красных смещениях, значительно увеличивается полнота каталога обзора всего неба для таких скоплений галактик.

ИКИ РАН

Обнаружение нового статистического семейства экзопланет на линии ледяной аккумуляции протопланетного диска. Построен новый алгоритм мультимасштабного мультикомпонентного анализа статистических распределений астрономических или иных объектов, который основан на непрерывном вейвлет-анализе функции плотности. С его помощью в выборке открытых экзопланет обнаружено новое семейство планет-гигантов, расположенное в зоне жизни средней звезды солнечного типа (интервал семейства 300–600 сут. по орбитальному периоду, 0.9–1.3 а.е. по большой полуоси). Наличие данного статистического семейства дает новое наблюдательное подтверждение эффекту «ледяной аккумуляции» в протопланетном диске, а также указывает на еще более значительное, чем считалось ранее, влияние этого эффекта на процессы планетообразования.

ГАО РАН

Исследование активных ядер галактик MCG+08-11-011 и NGC 2617. В рамках тесного международного сотрудничества сделаны оценки размеров аккреционного диска для ядер MCG+08-11-011 и NGC 2617. Результаты наблюдений согласуются со стандартной моделью геометрически тонкого аккреционного диска с зависимостью времени запаздывания от длины волны $\tau \sim \lambda^{4/3}$. Однако наблюдаемое запаздывание оказалось в 2–3

раза больше, чем предсказанное в рамках стандартной модели. Согласие наблюдений с моделью может быть достигнуто увеличением темпа аккреции газа по сравнению с тем, что ожидается исходя из оптической светимости ядра.

КрАО РАН

Химическое моделирование протопланетных дисков со вспышками светимости типа FU Ori. Для молодых звезд типа FU Ori, окруженных протопланетными дисками из газа и пыли, характерны внезапные вспышки, во время которых их светимость увеличивается до сотен светимостей Солнца вследствие усиленной аккреции на звезду. В работе промоделирован химический состав протопланетного диска, испытывающего вспышку светимости. Найдены соединения, содержание которых в диске чувствительно к вспышке (NH_3 , CH_4 , CH_3OH и др.), а также выделены молекулы, для которых оно остается повышенным в течение десятков лет после окончания вспышки (H_2CO , NH_2OH и др.). Проанализированы пути формирования этих молекул. Рассмотрена возможность наблюдения H_2CO на примере звезды V346 Nor.

Моделирование кинетическим методом Монте-Карло взаимодействия протонов и атомов водорода с высокими энергиями с атмосферой Марса и сравнение с *in situ* измерениями. Впервые выполнено кинетическое моделирование протонной авроры на Марсе, открытой в наблюдениях КА MAVEN. Использована усовершенствованная кинетическая модель Монте-Карло для расчетов высыпания протонов и атомов водорода с высокими энергиями в атмосферу Марса. Сравнение расчетов с данными, собранными с помощью анализатора ионов солнечного ветра (MAVEN/SWIA), показывают, что модель Монте-Карло воспроизводит некоторые из измеренных потоков. Результаты сравнения расчетов и измерения потоков протонов на малых высотах позволяют сделать вывод об эффективности перезарядки между протонами солнечного ветра и протяженной водородной короной, если измеряется одновременно величина индуцированного магнитного поля. Также установлено, что индуцированное магнитное поле играет очень важную роль в формировании отраженного атмосферой потока протонов и в существенной степени контролирует его величину.

ИНАСАН

Впервые в мировой практике экспериментов по модулированному нагреву ионосферы

КВ-волной продемонстрирована связь режимов генерации искусственных пульсаций герцового диапазона с динамикой аврорального электроджета (нагревный стенд SPEAR, Шпицберген).

ПГИ

Предсказано новое явление образования Бозе-звезд из газа легких частиц темной материи за счет универсального гравитационного взаимодействия. Явление изучено в масштабном численном моделировании и продемонстрировано, что конденсация происходит в кинетическом режиме. Это дает аналитическое описание процесса и позволяет определить время конденсации параметрически. Показано, что в популярных космологических моделях, где темная материя состоит из аксионов КХД или из струнных аксионов, Бозе-звезды формируются за время, меньшее времени жизни Вселенной, что приводит к ряду потенциально наблюдаемых следствий.

ИЯИ РАН

Сверхточная карта выброса в галактике Персей А. Благодаря беспрецедентному разрешению российского наземно-космического интерферометра «РАДИОАСТРОН» построена сверхточная карта выброса в галактике Персей А, находящейся от нас на расстоянии 237 млн. световых лет, и выбран механизм формирования релятивистских струй в галактиках.

Открытие молекулы бензонитрила ($c\text{-C}_6\text{H}_5\text{CN}$) в космосе. Используя результаты спектрального сканирования темного облака ТМС-1 (Kaifu et al., 2004), мы предприняли попытку искать новые молекулы в межзвездной среде. Для этого был использован метод составных спектров (Johansson et al., 1984; Kalenskii & Johansson, 2010), который позволяет находить даже те молекулы, спектральные линии которых не видны. Получены следующие результаты: с помощью составных спектров обнаружено излучение бензонитрила ($c\text{-C}_6\text{H}_5\text{CN}$) – это открытие было подтверждено в результате высокочувствительных наблюдений на 100-м радиотелескопе обсерватории Грин Бэнк (США); помимо бензонитрила, впервые был обнаружен дейтерированный цианотриацетилен (DC_7N) и шесть ^{13}C изотопологов этой молекулы. Бензонитрил является наиболее сложной молекулой, обнаруженной методами радиоастрономии и единственной известной 13-атомной молекулой в космосе. Для поиска других молекул в межзвездной среде был проведен высокочувствительный спектральный обзор областей образования звезд большой массы DR21OH и W51e1/e2. Данные обзора обрабатываются.

Резонансное свечение солнечной короны в линиях ионов FeIX-XI во время мощных вспышек в сентябре 2017 г. С помощью анализа изображений солнечной короны, полученных космическим телескопом PROBA 2/SWAP во время мощных вспышек 6 и 10 сентября 2017 г., впервые выявлено свечение нижней короны в диапазоне 171–180 Å на высотах 240–480 тысяч км над лимбом Солнца, вызванное резонансным рассеянием излучения вспышек на ионах FeIX-XI в плазме спокойной короны. Обнаруженный эффект резонансного рассеяния в линиях ионов FeIX-XI дает важную информацию для исследования источников солнечного ветра в корон.

ФИАН

III. Технические науки

17. Основы эффективного развития и функционирования энергетических систем на новой технологической основе в условиях глобализации, включая проблемы энергобезопасности, энергосбережения и рационального освоения природных энергоресурсов

Разработан и введен в строй стенд физического газодинамического эксперимента, обеспечивающий проведение ускоренных газодинамических испытаний макетов лопаточных машин, изготовленных по аддитивным технологиям из металлов и/или пластиков методом быстрого прототипирования. Испытания проводятся на макетах при криогенных температурах (80-90 К) с соблюдением правил подобия по критериям Маха и Рейнольдса, что в разы сокращает продолжительность испытаний и затраты на разработку высокоэффективных компрессоров и турбин, в том числе, для микрогазотурбинных энергоустановок.

На основе анализа международной практики, многолетнего собственного опыта по реализации инновационных технологий разработано положение о создании Централизованного инвестиционного Фонда (ЦИФ) за счет опережающей инвестиционной составляющей тарифа за электроэнергию. Показано, что стоимость генерируемой электроэнергии за счет ЦИФ в два раза ниже существующего метода оплаты инвестору по ДПМ.

Выполнен сравнительный анализ эффективности альтернативных технологий производства электрической и тепловой энергии существующих в мировой практике и инновационных, разработанных ОИВТ РАН, демонстрирующий возможность повышения их эффективности и потенциального снижения выбросов диоксида углерода на 1 кВтч вырабатываемой электроэнергии от 20 до 40%.

ОИВТ РАН

Результатом работы является разработка методологического подхода к оценкам

эффективности использования инновационных технологий в условиях «свободного» рынка, показатели которого определяются случайным спросом, но не прогнозом какого-либо управляющего органа. Излагается общая теория рынка и доказывается тот факт, что теорией «свободного» рынка предлагается общий подход, позволяющий просто переходить также и к анализу «регулируемого» рынка, управляющим органом которого может являться государство.

ИБРАЭ РАН

При исследовании роли научно-технического прогресса в развитии энергетики России» получены следующие основные результаты: дальнейшее развитие получили методология и инструментарий для исследования перспективных технологических направлений в энергетике России, оценки масштабов и сроков применения новых технологий с учетом неопределенностей, рисков, отраслевых и мультипликативных эффектов в экономике страны; выполнен анализ угроз, вызовов и новых возможностей для российской энергетики, обусловленных глобальными технологическими трендами, оценка прогнозных характеристики новых энергетических технологий; исследовано влияния НТП на рост энергоэффективности и межтопливную конкуренцию в секторе конечного потребления топлива и энергии; исследованы структурные изменения в электроэнергетике России под влиянием новых технологических вызовов и прорывов; исследованы структурные изменения в топливных отраслях под влиянием технологических вызовов и прорывов и усиления межтопливной конкуренции. Выполнена интегральная оценка эффектов интенсивного технологического обновления в энергетике России на отраслевом и макроэкономическом уровне с учетом требований обеспечения технологической независимости и энергетической безопасности страны.

ИНЭИ РАН

Усовершенствована методология обеспечения кибербезопасности электроэнергетических систем (ЭЭС): внесено новое понятие - киберустойчивость как способность поглощения системой воздействий, адаптации к ним, и ее восстановления. Для оценки степени устойчивости ЭЭС к внешним возмущениям кибератак предложено использовать количественную меру устойчивости – индекс киберустойчивости, который позволяет определить лучшую стратегию для восстановления работы системы и минимизировать возникающие потери. С помощью новой методологии произведен анализ средств повышения киберустойчивости программно-вычислительного комплекса

	<p>оценивания состояния и идентификации ЭЭС. ИСЭМ СО РАН</p> <p>Разработана усовершенствованная схема транспорта мощности двухцепных воздушных линий электропередачи. Работа воздушной линии электропередачи (ВЛЭП) по данной схеме предусматривается посредством функционального резервирования двухцепной ВЛЭП с возможностью переключения на новый (дополнительный) режим работы с расщепленной резервной фазой (РРФ) на период выявления места и причины отказа. Расчет и сравнительный анализ показал увеличение пропускной способности ВЛЭП с «РРФ» на 35% по сравнению с двухцепной ВЛЭП, что существенно увеличивает и доказывает вероятность применения данного режима, как дополнительного при отсутствии возможности или экономической нецелесообразности переоснащения существующей. ВЛЭП. ИФТПС СО РАН</p>
18. Физико-технические и экологические проблемы энергетики, тепломассообмен, теплофизические и электрофизические свойства веществ, низкотемпературная плазма и технологии на ее основе	<p>Разработан высокоэффективный источник терагерцового излучения с частотой повторения импульсов 100 Гц в спектральном диапазоне до 2.5 ТГц на основе хром-форстерит лазерной системы и органического нелинейного кристалла ОН1. Впервые проведено экспериментальное исследование влияния мощных (до 1 МВ/см) импульсов терагерцового излучения на живую 2D-клеточную культуру - мезенхимальные стволовые клетки MSC.</p> <p>Разработан комплекс программ для численного моделирования процессов набора энергии пучком ультрарелятивистских электронов и их спиновой деполяризации при различных режимах лазерно-плазменного ускорения с учетом реакции синхротронного излучения. Исследовано влияние электрон-электронных столкновений на оптические свойства металлической плазмы. Показано, что их роль является определяющей в широком диапазоне частот лазерного излучения и температур ионов и электронов.</p> <p>Выполнены эксперименты по взаимодействию фс лазерных импульсов сверхрелятивистской интенсивности ($>10^{21}$ Вт/см²) с тонкими стальными фольгами и газовыми струями. Проведенные рентгеноспектральные измерения позволили оптимизировать условия для генерации в плазме высоких (рентгеновских) гармоник лазерного излучения, а для случая твердотельных мишеней – продемонстрировать высокую степень ионизации (вплоть до Н-подобных ионов Fe) плазмы, определить параметры различных плазменных зон в окрестностях фокального пятна, и впервые показать реализацию режима поглощения</p>

энергии лазерного импульса в плазме с релятивистской критической плотностью.

Экспериментально показана возможность использования кипения недогретых до температуры насыщения диэлектрических хладонов для охлаждения современных компьютеров и коммутирующих элементов современной силовой электроники. Полученные результаты открывают новые возможности развития 3-го поколения систем охлаждения компьютерных кластеров.

Исследованы уединенные волны, возникающие в кулоновских структурах в линейных электродинамических ловушках. Определены условия возникновения таких волн при изменении рабочих параметров ловушки и при инжекции дополнительных частиц. В рамках статистической теории жидкого состояния вещества с помощью броуновской динамики рассчитаны термодинамические величины сильнонеидеальной кулоновской структуры микрочастиц, которая удерживалась линейной ловушкой Пауля в воздухе при атмосферном давлении. В расчете использовались измеренные парные корреляционные функции кулоновской структуры.

Разработан способ определения параметра неидеальности пылевой подсистемы комплексной плазмы на основе анализа последовательностей фреймов, полученных в экспериментах на установке ПК-3 Плюс. Показано, что параметр неидеальности для частиц определяется только стандартным отклонением радиус-вектора частицы и локальной численной плотностью частиц. Показано, что осцилляции координат частиц описываются моделью сферически-симметричного гармонического осциллятора, подверженного воздействию случайной силы. Параметр неидеальности впервые определен для трехмерного квазиоднородного пылевого облака.

Выполнен анализ механизмов образования войдов в пылевых структурах в ВЧ разряде в условиях микрогравитации на МКС на установке ПК-3. Построена простая аналитическая модель малых столкновительных войдов. Показано, что низкочастотная модуляция напряжения препятствует образованию войда и смещает энергетический порог его закрытия.

ОИВТ РАН

В области экспериментальных исследований электрофизических свойств тонких многослойных наноструктурированных ферромагнитных пленок, в том числе их микроволновых свойств, а также проведения их физико-химических и структурных исследований с целью получения материалов с высокими значениями динамической магнитной проницаемости для различных технических приложений предложен метод

управления магнитной анизотропией в тонких пермалловых пленках при помощи введения малой примеси кислорода в аргоновую атмосферу при магнетронном напылении пленки. При этом оксидная фаза в напыляемой пленке не образуется. Причиной роста анизотропии служит изменение микроструктуры поликристаллической пленки, приводящее к снижению механических напряжений. Получаемые пленки имеют высокую статическую магнитную проницаемость, высокую добротность ферромагнитного резонанса при резонансной частоте порядка 1 ГГц и могут быть полезны для ряда технических приложений в СВЧ диапазоне.

ИТПЭ РАН

Разработаны методологические основы для установления критериев экологических рисков. Для практических оценок радиоэкологического риска предложен алгоритм расчета. Разработан модуль «Экорад-ДС», позволяющий оценивать: дозы на референтные виды биоты, для которых источником, формирующим дозовые нагрузки, являются радиоактивные вещества в поверхностных водоемах; а также допустимые сбросы в поверхностные водоемы, с учетом облучения по всем возможным путям представителей биоты и человека. В отчетный период шло наполнение и верификация базы данных по Свердловской области.

ИБРАЭ РАН

Получен градиентный твердый сплав с прогнозируемым распределением наноразмерных кристаллов WC от поверхности вглубь образцов. Увеличение концентрации WC до 92% на поверхности сплава приводит к росту твердости до 1980HV при снижении трещиностойкости до 10,3 МПа $\sqrt{м}$. Градиент свойств обусловлен миграцией кобальта при спекании из поверхностного слоя (WC-15Co-0.4VC-0.4Cr3C2) в слой с недостатком углерода. Распределение кобальта не изменяется при повышении температуры спекания с 1350°C до 1410°C, что позволяет снизить пористость с 7% до 2% и получить твердый сплав, пригодный для практического применения в качестве режущего инструмента.

ИМ ХНЦ ДВО РАН

Получены новые сведения о начальной стадии газификации механоактивированного каменного угля в паровоздушной среде для перспективного газификатора парогазовой

	<p>установки с внутрицикловой газификацией. Проведены экспериментальные исследования работы поточного двухступенчатого газификатора с неадиабатной стенкой, автотермический режим горения и газификации в котором устойчиво поддерживается при подаче холодного воздуха с низким коэффициентом расхода окислителя 0,42 и значительного количества слабоперегретого пара. Термодинамическое исследование теоретически возможного режима показало, что сухой синтез-газ равновесного состава будет иметь теплоту сгорания порядка 4,4-5 МДж/нм³.</p> <p style="text-align: center;">ИТ СО РАН</p> <p>Исследовано влияние весовой концентрации и размера частиц керамических добавок на характерные размеры и макроструктуру наплавленного слоя при различных режимах аддитивного выращивания. Впервые сформированы монолитные структуры металлокерамических покрытий с максимальной концентрацией керамики методом аддитивной технологией селективным лазерным плавлением. Исследованы законы формирования функционально-градиентных металлокерамических структур с содержанием керамики WC 40% по массе и определены функциональные зависимости, позволяющие обобщать геометрические характеристики (ширина трека и глубина проплавления) формируемых отдельных треков. Получено, что в режиме «кинжального» проплавления наблюдается минимальная микротвердость 484 HV0.1, а в режиме теплопроводности максимальная 850 HV0.1.</p> <p style="text-align: center;">ИТИМ СО РАН</p>
<p>19. Фундаментальные проблемы современной электротехники, импульсной и возобновляемой энергетики</p>	<p>Выполнен сравнительный анализ параметров различных типов солнечных коллекторов, в том числе российского производства. Продолжено сравнение систем солнечного теплоснабжения с фотоэлектрическими нагревателями (ФЭВН). Выделены регионы России, благоприятные для использования ФЭВН. Показано, что в индивидуальных установках ФЭВН могут конкурировать с традиционными солнечными водонагревателями, а при производстве среднетемпературного тепла могут стать конкурентоспособными с параболоцилиндрическими концентраторами в ближайшем будущем. Выполнен анализ теплового режима базовой станции сотовой связи.</p> <p>Разработан и создан автономный компактный излучатель последовательности мощных сверхширокополосных электромагнитных импульсов с длительностью 120 пс, следующих непрерывно с частотой 1 кГц. Эффективная пиковая мощность каждого импульса излучения 3 ГВт, интенсивность излучения при частоте следования импульсов 1 кГц \square 400 Вт, ширина сплошного спектра излучения 4ГГц. На основе моделирования параметров</p>

импульсных излучений создан программный продукт с интерфейсом в стиле Windows, который позволяет оценивать параметры излучателей во временном, частотном и в физическом пространстве при произвольном электрическом импульсе возбуждения излучения.

На основе полученных результатов испытаний ВТСП лент 2-го поколения и расчетов режимов работы этих лент создана и успешно испытана модель токоограничивающего ВТСП модуля на напряжение 220 кВ, рабочий ток 2400 А и отключаемый аварийный ток 3500 А с проверкой и уточнением результатов расчетов и экспериментов. Эти результаты будут использованы при испытаниях данного устройства в других режимах, а также при проектировании других электроэнергетических устройств.

ОИВТ РАН

При выяснении механизмов фазового расслоения и формирования спиновых и зарядовых наноструктур в магнитных и сверхпроводящих материалах проанализированы особенности спиновых и зарядовых сверхструктур, возникающих в материалах с близкими по форме участками поверхности Ферми и предсказано возникновение состояния с необычным типом спиновой поляризации – спин-долинный полуметалл. Показано, что в таком состоянии электрический ток будет сопровождаться переносом спина или спин-долинного заряда. Иными словами, электрический ток приводит к возникновению спинового или спин-долинного тока. Такое свойство представляет интерес для спинтроники и для спин-долинной электроники.

При рассмотрении основ плазмонной спектроскопии на основе метаматериалов, содержащих диэлектрические и плазмонные резонаторы разработана аналитическая теория и проведено компьютерное моделирование метал-диэлектрических плазмонных композитов, в которых размер металлических частиц порядка или больше длины волны падающего электромагнитного излучения. Показано, что при некоторых параметрах системы, поверхностные плазмонные волна могут возбуждаться на поверхности металлических частиц «перепрыгивая» между частицами. Возбуждение этих новых коллективных электромагнитных мод приводит к гигантским флуктуациям локального поля и аккумуляции электромагнитной энергии.

Проведено исследование двумерных систем, в том числе графена, а также их сенсорных и иных применений.

Одним из перспективных устройств для сенсорных применений является квантовый

генератор плазмонов – плазмонный лазер (спазер) или усилитель (спэд). Получены результаты исследования чувствительности графенового плазмонного лазера к поглощению молекул в инфракрасном оптическом диапазоне. Характеристические линии тринитротолуола рассмотрены в качестве примера. Использована полностью квантовая теория, описывающая усиливающую среду и излучение как квантовые объекты, для моделирования графенового плазмонного лазера.

ИТПЭ РАН

Путем измерений динамической магнитной восприимчивости исследован процесс восстановления сверхпроводящей орто-1 фазы в керамике Y123, деформированной кручением под давлением при температуре 950°С. Стандартный низкотемпературный отжиг в токе кислорода в интервале температур 400-500°С, позволяющий сформировать в недеформированной керамике орто-1 фазу с температурой сверхпроводящего перехода на уровне 90-92 К, не приводит к восстановлению сверхпроводящих свойств в деформированной керамике. Для восстановления орто-1 фазы в деформированной керамике перед низкотемпературным отжигом при температуре 450°С применены промежуточные высокотемпературные отжики на воздухе в интервале температур 870-990°С. Установлено, что восстановление сверхпроводящих свойств происходит только после отжига выше 950°С, сопровождающегося рекристаллизацией.

ИПСМ РАН

Разработана технология использования низкотемпературных термальных вод (80 – 100°С) для выработки электроэнергии в бинарной ГеоЭС, где эффективно утилизируется тепло термальной воды и выхлопных газов газотурбиной энергоустановки. Оптимизированы термодинамические циклы, реализуемые в предложенной геотермально-парогазовой энергетической системе. В зависимости от энергетических характеристик геотермальной скважины и мощности газотурбинного блока возможны следующие варианты доведения до рабочих параметров низкокипящего агента в контуре ГеоЭС: нагрев агента до определенной температуры термальной водой и дальнейшее его нагрев, испарение и перегрев за счет выхлопных газов газотурбинного блока; нагрев агента до температуры испарения термальной водой и испарение и перегрев за счет выхлопных газов; нагрев и частичное испарение агента термальной водой и дальнейшее испарение и перегрев за счет выхлопных газов. Предлагаемая технология наиболее эффективна для тепло- и электроснабжения объектов нефтегазовых промыслов, как правило, удаленных от

	линий электропередач. ИПГ ДНЦ РАН
20. Междисциплинарные проблемы атомной, термоядерной, водородной, космической и нетрадиционной энергетики	<p>Разработана схема и создано основное оборудование экспериментального стенда по исследованию процессов в водородной паротурбинной системе аккумулирования энергии для традиционной и возобновляемой энергетики. Разработаны и внедрены алгоритмы системы управления стенда. На основе разработанной математической модели рассчитаны параметры процесса генерации пара в водородо-кислородном парогенераторе тепловой мощностью до 150 кВт.</p> <p>ОИВТ РАН</p> <p>Впервые разработана асимптотическая теория неклассических процессов переноса примеси применительно к статистически однородным резко контрастным средам, обладающим крупномасштабными неоднородностями. Полученные результаты открывают новый и вместе с тем простой путь численного решения задач о процессах переноса в средах с крупномасштабными неоднородностями, относящихся к довольно широкой категории статистически однородных резко контрастных сред.</p> <p>ИБРАЭ РАН</p> <p>Для решения проблемы безопасного использования водорода на АЭС разработан и запатентован замкнутый водородный цикл и схемно-параметрические решения водородного перегрева пара на его основе. При использовании данного подхода обеспечивается безопасное и эффективное сжигание электролизного водорода в кислородной среде при повышении эффективности и мощности АЭС. Это достигается за счет охлаждения продуктов сгорания через поверхность теплообмена без смешения рабочих тел с последующей конденсацией пара из продуктов сгорания, что позволяет рециркулировать остатки смеси окислителя и несгоревшего водорода в камеру сгорания водород-кислородного парогенератора и полностью исключить его недожог.</p> <p>ОЭП СНЦ РАН</p> <p>Проведена серия экспериментов, направленных на оптимизацию (с целью получить наибольший выход газогидратной массы при наименьших энергетических затратах) разработанного на предыдущем этапе исследований нового метода синтеза газовых гидратов, основанного на взрывном вскипании газа-гидратообразователя в объеме воды в</p>

	<p>результате ее быстрой декомпрессии.</p> <p style="text-align: center;">ИТ СО РАН</p>
<p>21. Общая механика, навигационные системы, динамика космических тел, транспортных средств и управляемых аппаратов, механика живых систем</p>	<p>В рамках изучения биобезопасности воздействия наночастиц, нанокompозитов и нанопокровов на стволовые и прогениторные клетки и использования биоконъюгатов наночастиц для разработки биосенсоров для скринингового экспресс определения 12 онкоантигенов получены конъюгаты моноклональных антител против онкофетальных белков ПАМП, ПАМГ2 и АФП с нанозолотом размером 30 нм, отработана технология изготовления аффинных сорбентов на бромциансефарозе, содержащих белки ПАМП, ПАМГ2 и АФП. Для очистки антигенов использовали аффинную хроматографию на бромциансефарозе с иммобилизованными моноспецифическими антителами против этих антигенов. Посадку антител проводили из расчёта 10 мг на 1 мл сефарозы, антигены снимали с колонки после 12-ти часовой сорпции раствором 6М мочевины. Полученные антигены диализовали против буфера FSB и использовали для посадки на бромциансефарозу в концентрации 5 мг на 1 мл сефарозы. Для очистки моноклональных антител на колонку с антигенами сорбировали асциты, разведённые на FSB и инкубировали 12 часов при 4°C.</p> <p style="text-align: center;">ИПРИМ РАН</p> <p>Изучена нелинейная задача о вынужденных резонансных колебаниях маятника на вращающейся платформе и совершающей малые гармонические вибрации вдоль вертикали. При отсутствии вибраций маятник составляет постоянный угол с вертикалью, отвечающий основному рабочему режиму регулятора Уатта и подобных ему технических устройств.</p> <p>Найден закон оптимального по быстродействию управления изменением ориентации жесткого объекта с подвижным телом внутри. Получено аналитическое решение задачи в случае, когда масса внутреннего тела много меньше массы объекта.</p> <p style="text-align: center;">ИПМех РАН</p> <p>Разработаны и реализованы на практике аппаратно-программные средства комбинированного управления движением АНПА с буксируемым магнитометром. В разработанной математической модели движения определены возмущения от буксировки магнитометра и алгоритмы, эффективно компенсирующие возмущения во всем диапазоне скоростей хода. Исследование параметров движения привязной системы в режиме маневрирования АНПА основано на решении нелинейных дифференциальных уравнений</p>

	<p>гибкой растяжимой нити с частными производными. По результатам моделирования динамики упругой нити определены текущие ускорения элементов нити непосредственно по их положению и скорости, минуя вычисление величины натяжения.</p> <p style="text-align: center;">ИПМТ ДВО РАН</p> <p>Найдены новые конфигурации относительного равновесия в задаче двух тел в пространствах постоянной кривизны, в том числе на двумерном и трехмерном пространстве Лобачевского. Выполнена классификация и исследована устойчивость относительных равновесий, а также представлена и проанализирована бифуркационная диаграмма энергии-импульса. Детально проанализированы качественные характеристики соответствующего движения. В отличие от евклидова пространства, задача двух тел на двумерной и трехмерной сфере, а также на двумерном и трехмерном пространстве Лобачевского, не эквивалентна соответствующему обобщению задачи Кеплера: задачи являются неинтегрируемыми и обладают хаотическим поведением.</p> <p style="text-align: center;">ИММ УрО РАН</p> <p>Разработаны методология, численные методы и программные средства оценки производных траектории морского подвижного объекта и модели разделения относительного и переносного (поверхностного морского течения) движений объекта по данным его позиционирования ГЛОНАСС. Предложены нейроморфные алгоритмы реального времени с покадровым вейвлет-анализом потоков данных.</p> <p style="text-align: center;">ИАПУ ДВО РАН</p>
<p>22. Механика жидкости, газа и плазмы, многофазных и неидеальных сред, механика горения, детонации и взрыва</p>	<p>Разработана самосогласованная плазма-аэродинамическая численная модель осесимметричного поверхностного барьерного разряда, описывающая эволюцию электрофизических и газодинамических полей в широком диапазоне пространственно-временного разрешения. Сопоставление результатов численного моделирования с экспериментальными данными подтвердило полное соответствие расчета и эксперимента. Получены результаты по тонкой структуре высокочастотных токовых импульсов и по сравнительной роли тепловых и динамических эффектов в формировании скоростных и температурных полей в разрядном промежутке.</p> <p>Выполнены экспериментальные и расчетные исследования и проведены испытания МГД-ускорителя с каналом, охлаждаемым водой, с целью установления возможности</p>

достижения на стенде СМГДУ гиперзвукового потока длительностью до 10 с. Впервые выполнены измерения теплового потока. Анализ экспериментальных результатов по тепловым потокам показал, что уровень полной энтальпии соответствует искомому. Численное моделирование теплопереноса вблизи датчика показало, что разработанная численная модель процессов в тракте СМГДУ с хорошей точностью воспроизводит экспериментальные результаты по тепловым потокам.

Определены режимы распространения фронта пламени в объеме со звукопоглощающими элементами; определены условия формирования детонации, измерены предельные концентрации распространения детонации в канале; получены новые экспериментальные данные по критическим условиям распада и восстановления детонации водородно-воздушных смесей в трехмерных каналах. Предложен способ подавления неустойчивости и ускорения пламени. Создана дифференциальная модель с отбором тепла и меняющимся значением степени расширения продуктов сгорания; определены коэффициенты ослабления отраженной ударной волны от пористых и гранулированных материалов и от сборок из жестких решеток.

ОИВТ РАН

При исследовании особенностей процессов переноса массы, импульса и энергии в жидких микро- и нанодисперсных средах при воздействии физических полей рассмотрено влияние гидратации твердых нанодисперсных частиц и зависимости диэлектрической постоянной воды от электрического поля E вокруг них на поверхностный потенциал при магнитной обработке водного потока, пересыщенного солями накипи. Показано, что реальная эффективность магнитной обработки, используемой для снижения накипи, повышается при учете указанных факторов, причем в большей степени за счет зависимости $E()$ и в меньшей - за счет гидратации коллоидных частиц.

ИПРИМ РАН

Представлена математическая модель, определяющая взаимодействие акустической волны со средой, содержащей слой многофракционной жидкости с пузырьками. Исследовано влияние объемного содержания дисперсной фазы, толщины пузырькового слоя, концентрации пара в пузырьках на коэффициенты отражения и прохождения акустической волны. Выявлено, что особые дисперсионные и диссипативные свойства слоя пузырьковой жидкости могут существенно влиять на отражение и прохождение акустических волн в многослойной среде.

ИММ КазНЦ РАН

Впервые найдено, что течение жидкого аргона в углеродной нанотрубке с прямоугольным сечением, имеющим площадь 1.76 nm^2 , и отношением между сторонами 1:4 происходит в баллистическом сверхзвуковом режиме. Для обеспечения такого режима необходимо, чтобы внешняя сила, вызывающая это течение, превосходила некоторую критическую величину. При этом, при постоянной внешней силе, скорость течения аргона в такой нанотрубке неограниченно растет во времени без каких-либо признаков выхода на режим насыщения. При действии внешней силы скорость течения сначала линейно возрастает со временем, а затем, при выключении этой силы, скорость течения остается постоянной во времени. Результаты моделирования методами молекулярной динамики показали, что решающую роль в этом явлении играет кристаллическая структура стенок углеродной нанотрубки, так как в нанотрубках с такими же размерами сечения, но имеющими стенки с аморфной структурой, такое явление отсутствует.

ИПМАШ РАН

Созданы предметно-ориентированные национальные компьютерные коды, обеспечивающие инженерный и численный расчет, оптимизацию и визуализацию процессов функционирования гиперзвуковых летательных аппаратов и их ключевых элементов в условиях гиперзвукового полета (при числах Маха $M = 4...28$ на высотах полета выше 20 км).

Описаны гиперсингулярные нелинейные краевые задачи математической физики с малым параметром при старшей производной, существенно (качественно и количественно) отличающиеся от обычных краевых задач тем, что в гиперсингулярных краевых задачах возникают сверхтонкие пограничные слои, положение пограничного слоя определяется величиной задаваемых граничных значений, гиперсингулярные краевые задачи не допускают прямого применения метода сращиваемых асимптотических разложений. Приведены примеры и получены точные решения гиперсингулярных нелинейных краевых задач для обыкновенных дифференциальных уравнений и уравнений с частными производными. Показано, что для некоторых граничных значений могут отсутствовать пограничные слои при стремлении малого параметра к нулю.

С помощью разработанной трехмерной диффузионно-дрейфовой модели разряда постоянного тока впервые исследован процесс образования гексагональной решетки из

токовых нитей в тонком плоском разрядном промежутке с полупроводниковым катодом при криогенных условиях, когда полупроводник охлаждается жидким азотом до температуры 100 К. Для условий ранее выполненных экспериментов расчеты дали динамику развития неустойчивости разряда, начиная с начального однородного состояния. В результате неустойчивости образуются токовые нити, которые затем самопроизвольно перестраиваются в гексагональную токовую решетку. Параметры полученной гексагональной решетки согласуются с экспериментом. Результаты подтвердили ранее высказанную гипотезу о том, что неустойчивость рассматриваемого разряда и формирование в нем структур при криогенных условиях объясняются механизмом ионизационно-тепловой неустойчивости.

ИПМех РАН

Предложены математическая модель и численный метод для описания нестационарных течений газа через гранулированные теплоаккумулирующие материалы с фазовыми переходами. При моделировании используются методы механики сплошных гетерогенных сред, а процессы внутри отдельных частиц не детализируются. Предложенная численная модель обладает относительной простотой и достаточно высокой точностью и может применяться для расчета процессов в тепловых аккумуляторах гранулированного или капсулированного типа, используемых в перспективных адиабатических накопителях энергии сжатого воздуха или в иных устройствах.

ИАПУ ДВО РАН

Найдены новые точные решения задачи о движении идеальной несжимаемой жидкости со свободной границей в конечной области, обнаружены новые сценарии поведения сингулярности при приближении к свободной границе.

ИГиЛ СО РАН

Разработана экспериментальная модель в виде острого конуса для исследования стабилизации возмущений второй моды при помощи двухмерных пористых покрытий.

Получены спектры пульсаций давления в пограничном слое затупленного конуса под углами атаки, которые показали, что пассивные пористые покрытия эффективно подавляют вторую моду возмущений при исследуемых параметрах.

ИТПМ СО РАН

<p>23. Механика деформирования и разрушения материалов, сред, изделий, конструкций, сооружений и триботехнических систем при механических нагрузках, воздействии физических полей и химически активных сред</p>	<p>Исследован процесс импульсного электроискрового инициирования реакции в механоактивированных смесях алюминия и оксида меди. Определены особенности изменения характеристик процесса распространения реакции от энергии инициирования, условий активации и плотности смесей. Обнаружено, что распространение процесса при слабом инициировании можно охарактеризовать как случайную цепь микровзрывов в точках контакта реагентов.</p> <p style="text-align: center;">ОИВТ РАН</p> <p>При разработке уточненных нелокальных теорий упругости, термоупругости и электродинамики для моделирования и прогноза влияния масштабных параметров на эффективные физико-механические свойства материалов с микро/наноструктурой в условиях силового, теплового и электромагнитного нагружения сформулированы критерии энергетической согласованности градиентных моделей и моделей сред с дефектностью разной сортности, которые определяют классы допустимых обобщенных моделей деформирования сред, учитывающих влияние микроструктурных особенностей процессов деформирования.</p> <p style="text-align: center;">ИПРИМ РАН</p> <p>Разработан эффективный экспериментально-теоретический метод исследования адгезии пленки подложке. Учет деформирования покрытия позволяет уточнять величину сцепления, характеризующую адгезию пленки к подложке. Метод повышает точность определения адгезии вследствие учета механических свойств материала, а также геометрических параметров купола. Метод применим для оценки адгезии гибких покрытий сложной структуры, в том числе вновь создаваемых функциональных покрытий. Разработан способ подготовки композиционных структур «полимерная пленка – ткань – полимерная пленка» с участками расслоения.</p> <p style="text-align: center;">ИММ КазНЦ РАН</p> <p>В рамках моделирования и экспериментальных исследований многомасштабного разрушения и структурных превращений в деформируемых телах в условиях высокоинтенсивных динамических ударных нагрузок, а также развития методов механики деформирования и разрушения для оценки и прогнозирования прочности, надежности материалов и конструкций, методов оценки и продления их ресурса проведены следующие</p>
---	---

исследования.

Построена аналитическая модель, позволяющая учитывать влияние ультразвука на характеристики фазового равновесия в сплошных средах. Была исследована эрозия твердых частиц стали EI-961. Изучалась потеря массы и деградация поверхности, оценены приблизительные значения пороговых скоростей частиц. При проведении исследования использовалась концепция инкубационного времени.

ИПМАШ РАН

Построено решение динамической задачи о качении с проскальзыванием упругого цилиндра по упругому основанию из того же материала, учитывающее перераспределение нормальных и касательных напряжений в области контакта в условиях нестационарного качения. Проведен анализ влияния механических характеристик тел и начальной величины относительного проскальзывания на характер движения цилиндра. Построены решения контактных задач о внедрении с постоянной скоростью инденторов сферической формы в вязкоупругое основание, моделируемое как сплошной средой, так и одномерной моделью Кельвина-Фойгта с учетом адгезионного (молекулярного) притяжения поверхностей. Проведен анализ зависимости нагрузки от внедрения при различных механических характеристиках сред и скоростях внедрения. Методами экспериментальной трибологии и микроскопии исследованы механизмы фрикционного взаимодействия, массопереноса и разрушения медесодержащих покрытий, напылённых газотермическим методом на одну из сопряжённых поверхностей трущихся пар.

Проведены эксперименты по определению зависимости усадки и реологических свойств полимеров при различных режимах отверждения и получены зависимости искажений пространственного тела при присоединении к нему последовательности отверждаемых пленок, подверженных усадке.

ИПМех РАН

Проведен сравнительный анализ микроструктуры и фазового состава образцов мартенситностареющей стали EOS StainlessSteel PH1, полученных двумя способами: аддитивной технологией методом селективного лазерного спекания исходного порошка и традиционным методом горячей прокатки гомогенизированного слитка. Установлено, что, несмотря на одинаковый химический состав образцов, полученных разными методами, фазовый состав их несколько отличается.

ИПКСМ РАН

Рассмотрена квазистатическая задача антиплоской деформации цилиндра из упруговязкопластического материала в геометрически нелинейной постановке. Накопление деформаций происходит под воздействием изменяющегося во времени градиента давления. Перемещение точек среды происходит вдоль образующей цилиндра.

ИМиМ ДВО РАН

Создание однородного распределения кривизны кристаллической решетки вызывает возникновение в междоузлиях наномасштабных мезоскопических структурных состояний (НМСС), которые обуславливают резкое возрастание пластичности материала, его ударной вязкости, хладостойкости, усталостной долговечности, а также эффекта обратимого восстановления формы при больших неупругих деформациях. Разработаны способы нанесения покрытий с НМСС на кварцевые иллюминаторы с высоким демпфированием при ударном воздействии твердых микрочастиц со скоростями 3-8 км/сек. При создании НМСС в аустенитной стали усталостная долговечность возрастает в семь раз. Связанный с НМСС электропластический эффект устраняет хрупкость сварных соединений высоколегированных конструкционных материалов.

ИФПМ СО РАН

Изучено влияние внешних воздействий, в том числе высокотемпературного нагрева, на структуру, фазовый состав и свойства электроискровых покрытий из интерметаллида Ti_3Al , модифицированного 5 % – 15 % добавками карбида бора B_4C на титановом сплаве Ti_6Al_4V . Установлено, что с повышением температуры отжига свыше $700^{\circ}C$ концентрация боридов титана TiB в легированных слоях уменьшается с одновременным ростом концентрации TiC . Термическая обработка способствует снижению коэффициента трения при сухом скольжении для всех покрытий.

ИМ ХНЦ ДВО РАН

Исследованы объективные тензоры деформаций, их скорости и сопряжённые тензоры напряжений, которые представлены в собственных проекциях правого и левого тензоров искажения. Исследована двумерная система уравнений линейной теории упругости в случае, когда симметричные тензоры напряжений и деформаций связаны несимметричной матрицей модулей упругости или коэффициентов податливости. Получены диаграммы

	<p>квазихрупкого разрушения с использованием сдвоенного критерия разрушения для конструкций. Проведены компьютерные моделирования зарождения и развития трещины из вершины острого V-образного выреза в плоских образцах из нелинейно упругого и упругопластического материалов и разрушений данных образцов при квазистатическом нагружении. Проведены эксперименты по разрушению многослойного тканого композита путем вдавливания стальных сферических инденторов и определено влияние радиуса кривизны индентора на структуру области локального разрушения композита. Проведены экспериментальные исследования по влиянию температуры на разрушение лазерных сварных соединений авиационных алюминиевых сплавов, содержащих Mg и Cu. Методом молекулярной механики проведена подгонка параметров силового поля DREIDING с целью наиболее точного воспроизведения механических параметров графена. Разработан метод молекулярной структурной механики с применением балочных элементов для моделирования ковалентных взаимодействий между атомами углерода в атомных решётках однослойных графеновых листов.</p> <p style="text-align: right;">ИГиЛ СО РАН</p>
<p>24. Механика технологий, обеспечивающих устойчивое инновационное развитие инфраструктур и пониженной уязвимости по отношению к возможным внешним и внутренним дестабилизирующим факторам природного и техногенного характера</p>	<p>При экспериментальных и расчетно-теоретических исследованиях механического поведения и свойств композитных материалов конструкционного назначения на основе полимерных и эластомерных матриц с новым классом минеральных нано- и микродисперсных наполнителей, в том числе природного происхождения исследовано влияние модификации поверхности частиц микродисперсного неосила (продукты переработки рисовой шелухи, с содержанием аморфного SiO₂ около 92-97 % и углерода до 3%), применяемого в качестве основного наполнителя, на комплекс механических свойств эластомерных композитов. Изучены эффекты, возникающие при окислении поверхности неосила пергидролью, а также при введении в состав эластомерного композита агента сочетания органосилана TESPT. Рассмотрены результаты двойной модификации - применения в сочетании с окисленным неосилом органосилана TESPT.</p> <p style="text-align: right;">ИПРИМ РАН</p> <p>Впервые в мировой практике, совместно с сотрудниками Академического университета, в рамках основной темы “Разработка фундаментальных принципов образования новой фазы в многокомпонентных системах с целью создания управляемого синтеза новых материалов и гетероструктур на основе широкозонных полупроводников и диэлектриков для микро, нано - и оптоэлектроники”, продемонстрирована возможность</p>

роста методом молекулярно-лучевой эпитаксии нитевидных нанопроволок (NWs) InAs на подложках кремния (111) с нанометровым буферным слоем карбида кремния, синтезированным в ИПМАШ РАН. Минимальный диаметр NWs составлял менее 10 нм, что значительно меньше, чем диаметр нитевидных нанопроволок InAs, выращенных на кремниевой подложке и меньше, чем длина волны де-Бройля для InAs. Подобные нанопроволоки являются уникальными элементами для создания различного рода оптоэлектронных устройств, в частности, однофотонных излучателей, лазеров, фотоприемников и других приборов.

ИПМАШ РАН

Разработана и выполнена экспериментальная программа, учитывающая характерные математические свойства нового эмпирического соотношения для предсказания эволюции параметров шероховатости свободной поверхности при развитых пластических деформациях, необходимая для получения соотношения для конкретных материалов. Получено эмпирическое соотношение для предсказания эволюции параметров шероховатости свободной поверхности для двух сплавов: А5052-О и С1220Р-О. Разработана макромодель трехканального процесса углового прессования термоэлектрического материала на основе теллурида висмута, с помощью которой определены особенности пространственного развития пластической деформации и выявлена роль стыковочных скруглений каналов в появлении и росте зерен в экструдированном образце. Количественные данные об изменении пластической деформации позволили рассчитать размеры формирующихся зерен, которые затем были верифицированы по данным просвечивающей электронной микроскопии. С помощью полуобратного метода Сен-Венана теоретически найдены выражения эффективных коэффициентов Пуассона для двухслойных нано/микротрубок из кубических кристаллов.

ИПМех РАН

Исследовано повышение ударной вязкости конструкционных материалов при отрицательных температурах, являющееся одной из глобальных проблем при освоении Арктики. Это успешно решено для низкоуглеродистых и низколегированных сталей, широко применяемых в регионах Арктики (шельфовые платформы, фонтанная арматура, морской и наземный транспорт, наземная инфраструктура, станции сервисного

	<p>обслуживания и др.). Обработка прутковых заготовок из данных сталей поперечно-винтовой прокаткой при определенных температурах позволила сохранить высокую ударную вязкость стали до -70оС. Такая обработка создает однородно распределенную кривизну кристаллической решетки, в междоузлиях которой возникают новые структурные состояния.</p> <p style="text-align: center;">ИФПМ СО РАН</p> <p>Впервые реализован метод изготовления низкоразмерного детонационного углерода (НДУ) в проточном режиме подачи газов при атмосферном давлении и выявлена зависимость морфологии частиц от содержания компонентов в детонирующей смеси. С практической точки зрения создана отечественная опытная технология получения НДУ, которая позволит в перспективе избавиться от импорта наноуглеродных материалов при разработке стратегической продукции.</p> <p style="text-align: center;">ИГиЛ СО РАН</p>
<p>25. Механика природных процессов</p>	<p>Для материала с изменяющейся внутренней структурой, разработана двухкомпонентная модель, позволяющая описывать структурные преобразования кристаллической решётки, вызванные её переходом в новое равновесное состояние. Материал представляет собой сплошную среду, состоящую из двух решёток, близких по своим свойствам и связанных нелинейной силой взаимодействия, учитывающей периодичность структуры. В результате получена немонотонная определяющая диаграмма и установлена связь критического значения деформации с параметрами микроструктуры; предложен механизм передачи энергии на внутренние степени свободы материала, отвечающие за структурные преобразования, в результате нестационарного воздействия; проведено исследование двух температурной модели, описывающей взаимодействие электронного газа с кристаллической решёткой.</p> <p style="text-align: center;">ИПМАШ РАН</p> <p>На уникальной испытательной системе трехосного независимого нагружения ИПМех РАН на кубических образцах с гранью 40 мм выполнены эксперименты по исследованию зависимости проницаемости слоистых образцов горных пород (песчаников, аргиллитов, алевролитов) из коллектора нефтегазоконденсатного месторождения на Ямале от ориентировки осей главных напряжений относительно слоистости в условиях истинно трехосного нагружения. Моделировались реальные напряженные состояния, возникающие</p>

	<p>в окрестности перфорационных отверстий при понижении давления на забое скважины. Эксперименты показали, что проницаемость пород существенным образом зависит от ориентации главных осей тензора напряжения относительно плоскости напластования. Обнаруженные эффекты имеют большое значение для определения оптимальных режимов эксплуатации нефтяных и газовых скважин.</p> <p style="text-align: right;">ИПМех РАН</p> <p>При исследовании блочной структуры, моделирующей поведение литосферных плит на деформируемом основании, была выявлена возможность стартового землетрясения. Рассматривалась блочная структура, состоящая из трех блоков – основания, моделируемого пространственными уравнениями теории упругости, и литосферных плит, моделируемых двумерными пластинами Кирхгофа. В зоне сближения литосферных плит до их взаимодействия, аналитически, в результате применения созданного в России метода блочного элемента, обнаружена сингулярная концентрация контактных напряжений.</p> <p style="text-align: right;">ЮНЦ РАН</p>
<p>26. Волновое машиностроение и волновые технологии. Инновационные основы машиноведения и современного машиностроения. Научные основы проектирования волновых машин и аппаратов. Управление волновыми машинами и аппаратами. Нелинейная волновая механика как фундаментальная основа волновых технологий. Нелинейные колебания и волны в многофазных средах. Биомеханические волновые процессы в системе "человек - машина - среда"</p>	<p>Разработаны и апробированы научные основы волновой технологии получения премиксов композиционных материалов с хаотичным армированием. Подготовлена испытательная база, отработаны методики измерений свойств исследуемых материалов, методики оценки качества смешивания компонентов жидкой и твердой (сыпучей) фазы премикса. Выполнены необходимые исследования физико-механических свойства исходных материалов и рецептур. Выполнены работы по математическому моделированию, теоретическим и экспериментальным исследованиям, анализу волновых процессов для выбора режимов обработки. Разработаны технические задания на разработку конструкторской документации и изготовление специальных экспериментальных установок для исследования волновых процессов при перемешивании высоковязких и сыпучих компонентов премиксов.</p> <p>Разработаны научные основы комплекса волновых технологий повышения качества строительства скважин, дебита, нефте- газо- и газоконденсатоотдачи пластов и оборудования (устройств, способных генерировать волны давления) для его осуществления. Проведен анализ теоретических основ применения технологии управляемой волновой кольматации при бурении и креплении скважин.</p> <p style="text-align: right;">ИМАШ РАН</p>

	<p>Выполнен цикл работ в области нелинейной динамики машин и механизмов, вибрационной механики и виброреологии. Одним из результатов является новое физическое объяснение и математическое описание явления стохастического резонанса – резонансного отклика нелинейной или параметрически возбуждаемой системы при изменении интенсивности быстрого или случайного воздействия. Результаты получены на основе подходов вибрационной механики и осцилляционной стрободинамики.</p> <p>ИПМАШ РАН</p>
<p>27. Динамика и устойчивость конструкций, взаимодействующих с жидкостью и газом. Обеспечение вибронадежности и повышение ресурса крупных современных объектов. Звукопоглощение. Механоакустика, вибромеханика, динамика транспортных потоков, научные основы проектирования оптимальных дорожных сетей</p>	<p>В области разработки волновых технологий предупреждения осложнений при строительстве и ремонте нефтяных и газовых скважин: выполнена оценка возможности создания экспериментальных образцов технологического оборудования, определены концептуальные технологические схемы реализации волновой технологии приготовления и обработки промывочных растворов; проведен анализ теоретических основ применения технологии управляемой волновой кольматации; определены рекомендуемые типы генераторов для реализации технологии приготовления и обработки раствора с кольматирующими свойствами с применением волновых генераторов; разработана технологическая схема и произведен монтаж экспериментального стенда для испытания разрабатываемой волновой технологии.</p> <p>ИМАШ РАН</p>
<p>28. Система много-критериального связного анализа, обеспечения и повышения прочности, ресурса, живучести, надежности и безопасности машин, машинных и человеко-машинных комплексов в междисциплинарных проблемах машиноведения и машиностроения, научные основы конструкционного материаловедения</p>	<p>Разработана обобщенная математическая модель нелинейного взаимосвязанного деформирования и разрушения повреждаемых поликристаллических сред, подвергаемых термомеханическим переменным по времени воздействиям. Выполнена постановка соответствующих нелинейных краевых задач с учетом анизотропного упрочнения сред и эффекта Баушингера, решения которых получены с использованием эффективных численных методов. Для апробации модели использованы данные экспериментов.</p> <p>Развиты расчетно-экспериментальные методы диагностики, мониторинга и моделирования напряженно-деформированных состояний, повреждений, дефектности и разрушений конструкционных материалов и элементов конструкций, а также модели, критерии и методы обеспечения прочности, надежности и живучести и безопасности машин и конструкций. Значительное внимание уделено методам физико-математического и имитационного моделирования процессов нагружения, моделям кинетики повреждений и разрушений металлических и композитных материалов на микро и макромасштабных</p>

	<p>уровнях, повышению защищенности (безопасности) сложных технических систем и формированию многоуровневого подхода к оценке живучести сложных технических систем.</p> <p style="text-align: center;">ИМАШ РАН</p> <p>Методом конечно-элементного моделирования обоснована геометрия и размеры образцов для создания оптимального напряженно-деформированного состояния при получении сваркой давлением в температурно-скоростных условиях сверхпластичности биметаллической детали типа «диск-вал» из разнородных жаропрочных никелевых сплавов ЭП975 и ЭК79, в которых в результате предварительной деформационно-термической обработки была сформирована дуплексная ультрамелкозернистая структура. Результаты конечно-элементного моделирования были использованы для получения неразъемного твердофазного соединения в экспериментальной модельной заготовке типа «диск-вал».</p> <p style="text-align: center;">ИПСМ РАН</p>
<p>29. Триботехника и износостойкость высоконагруженных элементов машин</p>	<p>Выявлен и исследован определяющий механизм разрушения деталей погружных центробежных насосов для добычи нефти, работающих в осложненных условиях – коррозионно-эрозионное изнашивание. Выработаны рекомендации по оптимальному применению износостойких материалов для обеспечения высокого ресурса центробежных насосов. Установлено, что при частотах тока до 70 Гц добавка графена до 2 % к нанопорошку Al₂O₃ может на несколько порядков увеличивать электропроводность спеченного методом плазменно-искрового спекания композита по сравнению со значением для чистого корунда.</p> <p style="text-align: center;">ИМАШ РАН</p> <p>Построена модель изнашивания и разрушения покрытий в зубчатых передачах микроэлектромеханических систем на основе кремния, используемых для уменьшения адгезионного эффекта в таких системах. Покрытия предотвращают схватывание на наноуровне, но, как показывают эксперименты, схватывание появляется по мере износа покрытия. Поверхность зубца рассматривалась как гладкая поверхность, покрытая неровностями (наноблоками), вступающими в адгезионное взаимодействие с контртелом. Показано, что из-за неравномерного перераспределения нагрузки на</p>

	<p>неровности происходит постепенное разрушение покрытий, сопровождаемое увеличением силы адгезионного взаимодействия и силы трения.</p> <p>ИПМех РАН</p>
<p>30. Методы анализа и синтеза многофункциональных механизмов и машин для перспективных технологий и новых человеко-машинных комплексов, динамические и виброакустические процессы в технике</p>	<p>Синтезированы механизмы параллельной структуры для работы в агрессивных средах. Эти механизмы параллельной структуры с двигателями, расположенными на основании вне рабочей зоны предназначены для решения задач, требующих расположения как можно меньшего числа элементов механизма внутри его рабочей зоны и положения приводов вне этой зоны, таких, как исследование объектов в аэродинамических трубах, подводные и космические испытания.</p> <p>Модернизирована экспертная система оценки акустической скрытности в части реализации возможности учитывать аномалию распространения звуковых сигналов в акваториях Баренцева и Норвежского морей при расчетах дальностей обнаружения подводных целей. Разработано алгоритмическое и программное обеспечение методов обнаружения скрытых дефектов узлов машин с использованием совместных вероятностных характеристик виброакустических процессов.</p> <p>ИМАШ РАН</p>
<p>31. Общая теория систем управления и информационно-управляющих систем, методы и средства</p>	<p>Исследована задача управления одномерными колебаниями механической системы, состоящей из большого числа слоев вязкой несжимаемой жидкости и твердого материала с интегральным последствием. В качестве управляющего воздействия для погашения колебаний исходной системы было выбрано финитное управление, приводящее усредненную систему в состояние покоя за время T. Численно установлено, что при таком выборе увеличение числа слоев исходной среды приводит к довольно быстрому уменьшению абсолютной величины отклонений ее точек в момент времени T. Для системы уравнений, описывающей движение твердого тела с полостью, содержащей жидкость, доказана невозможность точного приведения в покой с помощью ограниченной силы.</p> <p>ИПМех РАН</p> <p>Разработаны теоретические основы проектирования привязных высотных телекоммуникационных платформ, в которых электропитание двигательных установок беспилотного аппарата осуществляется с земли по тонкому кабель-тросу. Теория построения робототехнических систем этого класса базируется на комплексе новых моделей, методов и алгоритмов из различных областей науки, включая теорию</p>

оптимального управления, теорию надежности, теорию резонансной передачи энергии и др. Основным преимуществом является возможность передачи энергии большой мощности (до 10 кВт) земля-борт высоковольтным и высокочастотным сигналом, а также создание высоконадежного беспилотного мультироторного аппарата большой грузоподъемности. Разработаны методы управления течениями и фильтрацией жидкостей и газов в пористых средах, учитывающие критические явления, такие как фазовые переходы, ударные волны и т.п. Эти методы основаны на новом геометрическом подходе к нелинейным дифференциальным уравнениям и термодинамике. Для его реализации разработаны специальные численные и асимптотические методы, а также созданы соответствующие пакеты компьютерных программ. На базе этих результатов предложены методы построения математических моделей управления неизотермическими процессами фильтрации газожидкостных смесей в пористых средах с учетом сингулярных режимов и фазовых переходов в резервуарах месторождений углеводородов. Результаты исследований актуальны при создании отечественного программного комплекса для проектирования и управления неизотермическими процессами разработки месторождений углеводородов на всем множестве добывающих и нагнетательных скважин, общее число которых может составлять десятки тысяч. Создание такого программного комплекса обеспечит возможность использования цифровых и безлюдных технологий на месторождениях Крайнего Севера и Арктическом побережье России.

ИПУ РАН

В цикле работ получены аналитические решения нелинейных задач оптимального управления, которые возникают при исследовании модели химиотерапии пространственно-однородной твердой некроваоснабжающейся опухоли для случаев, когда опухоль растет по линейному закону, по логистическому и по закону Гомперца. Воздействие лекарства на опухоль описывается с помощью функции терапии, которая имеет два максимума. Целью терапии является минимизация клеток опухоли в фиксированный конечный момент времени. Построены аналитически функция цены и оптимальный синтез. Доказано, что линии переключения оптимальной стратегии определяются условием Ранкина-Гюгонио. Обоснование предлагаемых конструкций опирается на метод характеристик Коши, принцип максимума Понтрягина и теорию обобщенных решений Субботина–Крэндалла–Лионса для уравнения Гамильтона–Якоби–Беллмана, описывающего функцию цены.

ИММ УрО РАН

	<p>Создан и реализован прототип концептуальной модели управления ресурсами промышленных предприятий, которая учитывает растущие современные требования повышения качества работ и эффективности использования ресурсов. Модель включает в себя организацию внутрицехового планирования и построения взаимосвязанных производственных расписаний для цехов предприятия в реальном времени для своевременного построения согласованных планов выпуска сложной продукции, опережающего прогнозирования «узких мест», выявления возможных простоев и дефицита ресурсов.</p> <p style="text-align: center;">ИПУСС РАН</p> <p>Предложен метод для разработки адаптивного идентификатора (виртуального анализатора) массообменного технологического объекта на примере блока ректификационных колонн установки каталитического крекинга. Решена задача выбора длины движущегося окна адаптивного виртуального анализатора с использованием физико-химических закономерностей массообменных технологических процессов. Показано преимущество непрерывной адаптации всех параметров модели виртуального анализатора вместо использования традиционной процедуры устранения систематической ошибки.</p> <p style="text-align: center;">ИАПУ ДВО РАН</p>
<p>32. Интеллектуальные системы управления; управление знаниями и системами междисциплинарной природы, человек в контуре управления</p>	<p>Разработаны и исследованы модели подсистем гексапода в динамическом режиме слежения радиотелескопа. Объектом исследования явился натурный образец Гексапода М-810 компании Physik Instrumente. По результатам экспериментов была построена модель и рассчитаны динамические характеристики гексапода, подтвердившие правильность теоретической концепции построения моделей многозвенных механизмов.</p> <p style="text-align: center;">ИПМАШ РАН</p> <p>Предложена асинхронная дискретная модель химических взаимодействий между нейронами, осуществляемых посредством нейротрансмиттеров. Введены скорости изменения мембранного потенциала, определяемые эндогенной скоростью, зависящей от типа нейрона, и экзогенной скоростью, зависящей от концентрации трансммиттеров, к которым чувствителен данный нейрон. Различие этих скоростей у разных нейронов приводит к асинхронности нейронных взаимодействий. Показано, что такую модель можно</p>

	<p>интерпретировать как многоагентную структуру. Полученные результаты впервые дают возможность моделировать химические взаимодействия между нейронами.</p> <p style="text-align: center;">ИПУ РАН</p> <p>Сущность исследования заключена в применении мультиагентных методов и баз знаний для создания адаптивных систем планирования производства на основе самоорганизации агентов в условиях неопределенности. Разработана сетцентрическая система планирования сборочного производства на базе построения сети мультиагентных планировщиков отдельных подразделений, в которой строятся согласованные расписания. В каждом планировщике по событиям от связанных планировщиков и от автоматизированных рабочих мест исполнителей путем разработанных протоколов обмена сообщениями между агентами итерационно устанавливаются динамические планы с учетом состояний агентов, входящих в подсистему.</p> <p style="text-align: center;">ИПУСС РАН</p>
<p>33. Управление крупномасштабными и сетевыми производственными, транспортными, логистическими, энергетическими и другими инфраструктурными системами</p>	<p>В результате комплексной обработки материалов мультиспектральной космической съемки, а также данных наземных топографо-геодезических, геоботанических, почвенных и иных изысканий для мониторинга оросительных систем были определены методы по обработке материалов космической съемки, основанные на ГИС технологиях для изучения состояния оросительных каналов и прилегающих к ним природных ландшафтов с целью предотвращения природно-техногенных и чрезвычайных ситуаций. Подготовлены синтезированные схемы космических изображений, карта схема с зонами риска на оросительных каналах, ландшафтная карта, карта эрозионных процессов.</p> <p style="text-align: center;">НГИЦ РАН</p> <p>Разработаны методы управления устойчивостью и надёжностью в электроэнергетике по критериям энергоэффективности. Предложены алгоритмы расчета параметров (настройки) регулятора заданной структуры линейной системы управления динамическим объектом для обеспечения совпадения выходов многосвязной системы с выходами ее виртуальной (неявной) эталонной модели. Предложены подходы к упрощению математических моделей электроэнергетических систем высокой размерности. Предложены методы анализа структурных свойств и адаптируемости неявной эталонной модели низкого порядка. Разработаны методы анализа сети электроснабжения с использованием вейвлет-</p>

	преобразования.
	ИПУ РАН
IV. Информатика и информационные технологии	
34. Теория информации, научные основы информационно-вычислительных систем и сетей, информатизации общества, квантовые методы обработки информации	<p>Разработаны структура, элементы программной оболочки и технология наполнения типовой проблемно-ориентированной информационной системы (ПОИС) как элемента научного информационного пространства, обеспечивающего текущее информационное сопровождение научных исследований и хранение достоверных (прошедших экспертизу со стороны пользователей) данных. Реализована модель ПОИС по микробиологии и физиологии растений, наполняемая в пакетном режиме данными из WEB of Science, Scopus и сводного каталога.</p> <p>Разработана новая версия программного комплекса, поддерживающего единую базу данных читателей, обслуживаемых БЕН РАН. Программный комплекс обеспечивает регистрацию читателей; формирование единого читательского билета; получение многоаспектных данных о составе читателей. Программный комплекс зарегистрирован в Федеральной службе по интеллектуальной собственности</p> <p>Разработана новая WEB-ориентированная версия типовой автоматизированной системы, поддерживающая базу данных публикаций сотрудников научного учреждения. В системе реализованы административный (обеспечивающий авторизованный ввод и редактирование данных) и пользовательский (обеспечивающий общедоступный развитый поиск данных с использованием операторов булевой логики и навигацию по найденным ресурсам) блоки. Результат выполнения запроса представляет собой библиографические описания найденных публикаций со ссылками на доступные пользователям полные тексты и информацию во внешних базах данных</p> <p>Проведено изучение возможностей ведущих цитатных баз данных WOS CC, Scopus и РИНЦ. Наиболее полно сведения о публикациях представлены в Scopus, с точки зрения функциональности и удобства работы с данными, а также качества индексируемого контента несомненным лидером является WOS CC. Наиболее полную картину о публикационной активности научных организаций можно получить при комплексном использовании всех трёх баз данных</p> <p>Исследование публикационной активности в области медицинской химии в 2008-2017 гг. по WOS CC (тематическая категория Medicinal Chemistry) показало, что Медицинская химия является одной из наиболее быстро развивающихся и экономически важных областей химии. Россия занимает 12 место в мире по количеству статей в этой области.</p>

Выявлены топовые журналы в данной области по показателю IF (Natural Product Reports), общему количеству статей (Bioorganic Medicinal Chemistry Letters), количеству публикаций российских авторов (Pharmaceutical Chemistry Journal)

Показано, что при принятии управленческих решений нельзя манипулировать данными из разных баз данных по причине специфических идеологий формирования контента, а также различных алгоритмов поиска и выдачи информации. В виду того, что ответственность за качество ввода данных должны нести создатели этих ресурсов, нельзя переносить на плечи авторов актуализацию и верификацию данных об их публикациях в системах. К индексу Хирша необходимо относиться с особой осторожностью, т.к. разночтения в показателях дают не только разные библиометрические информационные ресурсы, но также и разные методики поиска в пределах одной БД приводят к разным результатам

Исследованы возможности библиометрии для усовершенствования и дополнения информационно-библиотечных процессов в сопровождении научных исследований – библиометрический анализ документопотоков научных организаций для мониторинга публикационной активности; использование библиометрических методов для организации и сопровождения научных исследований по различным темам, а также для организации некоторых библиотечных процессов – комплектование и изучение информационных потребностей пользователей; определение возраста актуальной информации. Рассмотрено фундаментальное значение библиометрии в исследовании процессов, происходящих в документально-информационных потоках. Показано, что внедрение библиометрических практик в научные библиотеки повышает их статусность и превращает их в активных участников системы научных коммуникаций

Создан действующий прототип автоматизированной системы избирательного распространения информации (ИРИ), в котором были учтены пожелания пользователей, участвовавших в опытной эксплуатации модели системы (включая обработку библиографической информации с платформы eLibrary). Главными отличиями системы от аналогичных систем являются отсутствие ограничений по охвату первоисточников, существующих в электронном виде, и возможность обслуживания тематических запросов учёных информационным работником, не являющимся специалистом в конкретной предметной области

Впервые применены лингвистические методы в анализе заглавий иностранных англоязычных изданий для решения задачи углубленной систематизации входящей

англоязычной литературы. Предложен шаблон для грамматического анализа атрибутивных групп с ветвлением, позволяющий с большей глубиной отражать содержание изданий с помощью индексов систематизации

Показано, что расширение описания классов позволяет в текущем режиме работы корректировать содержательную часть УДК в соответствии с современной наукой. Осуществление этого процесса является нетривиальной задачей, которая требует контроля правильности производимого расширения. Оценочным критерием правильности выступает принцип целостности верхних таксонов действующей классификации с соблюдением аддитивности свойств в системе класс-рубрика. В расширенном описании в качестве дополняющих оказываются синонимические и родственные понятия, а также новые термины не нарушающие аддитивность рубрик таксона

Проведен сопоставительный анализ терминологического состава расширенного описания классов УДК, используемого в БЕН РАН и терминологического состава заглавий авторефератов из электронного каталога БЕН РАН. Проведена оценка динамики обмена и заимствования терминов между соседствующими областями знания. Результатом исследования является качественная оценка состояния области знания, позволяющая обосновать тренд в развитии анализируемой области знания и служащая основой модели научного ландшафта области знания

Проведен сравнительный анализ фонда редких изданий (РИ) БЕН РАН с основным фондом библиотеки. Фонд РИ как отдельный элемент в системе фондов имеет другие задачи, функции, критерии отбора изданий, показатели качества формирования и другие важные характеристики. Управление всеми основными рабочими процессами формирования фонда РИ, раскрытия его содержания, организация обслуживания и обеспечения сохранности оригиналов редких изданий требуют автономного управления и научно-методического обеспечения, учитывающего специфику работы с РИ

В отделе БЕН РАН в Институте органической химии им. Н.Д. Зелинского РАН в целях изучения истории научной дисциплины апробированы методики реконструкции утраченных книжных собраний: личной библиотеки выдающегося ученого и фрагменты библиотек научных организаций, внесших существенный вклад в историю науки. В результате аналитического исследования владельческих признаков установлено, что печати на старых изданиях, входивших в библиотеки различных учреждений и менявших владельцев, свидетельствуют о преемственности и последовательном развитии мелких исследовательских подразделений в комплексные НИИ и научные общества, определившие развитие отечественной науки. Анализ библиотечной документации

показал, что основной информационной базой для библиотеки НИУ послужила личная библиотека репрессированного академика А.Е. Чичибабина

Создана технология полного цикла работ от выявления редких изданий до их отражения в Сводном каталоге и Электронной библиотеке, согласованы технологические решения с отделами, участвующими в технологии, осуществлена практическая реализация в технологическом режиме системы обработки и ввода данных по мере пропускной способности работы отделов. Введены в научный оборот ранее недоступные исследователям редкие издания, которые уже используются учеными институтов РАН

Выявлены и описаны материалы о географических экспедициях XVIII-XIX вв., образцы отечественного и зарубежного книгопечатания XVIII века, книжные знаки и владельческие книжные записи в материалах из фондов редких книг БЕН РАН, описаны экслибрисы и суперэкслибрисы редких изданий

Разработана универсальная система индикаторов рейтинга учёных, позволяющая с учётом показателей отечественных и зарубежных баз данных и включающая статистические и библиометрические сведения о публикационной, патентной, образовательной, методической, диссертационной, международной активности, осуществить анализ и оценку деятельности, как отдельного ученого, так и научной организации в целом

С целью формирования эффективной системы научных подразделений на базе 3 научно-исследовательских институтов ПНЦ РАН были разработаны критерии внутренней оценки результативности деятельности, позволяющие администрации научного учреждения, опираясь на результаты библиометрического и цитат-анализа, сконцентрировать финансирование на тех направлениях, которые дают многообещающие результаты и востребованные мировым сообществом

В связи с необходимостью координации информационных научных ресурсов, обеспечению удобного доступа пользователей к качественным и рецензированным первичным ресурсам, была создана модель оценки вторичных информационных ресурсов для научного Центра физико-химической биологии, способная обеспечить получение адекватной наглядной и избирательной информации, ориентированной на строго определённую группу пользователей

Создана методика изучения совместной деятельности сотрудников научных институтов и их коллег, проживающих за рубежом, что позволит российским учёным, через организацию совместных проектов, повысить видимость своих научных трудов за

рубежом, поднять рейтинг своего института

Мониторинг информационных потребностей ученых позволил выявить потребность в новом направлении деятельности научной библиотеки - патентной службе, выполняющей информационно-аналитическую, консультационную, методическую работу; обеспечивающей доступ к специализированным ресурсам; способствующей коммерческой выгоде для НИИ и повышающей заинтересованность в услугах библиотеки.

БЕН РАН

В настоящее время квантовый компьютер может быть построен на основе распространенного материала кремния. Для этого в кремний необходимо внедрить примесные атомы фосфора, которые обладают особенной способностью выстраивать свой спин в определенном направлении. Направление спина атома фосфора характеризуется так называемым «квантовым состоянием». Если мы сможем управлять данным «квантовым состоянием» - значит, мы сможем хранить, обрабатывать, кодировать и передавать определенную квантовую информацию с помощью спина фосфора. Исследовано формирование физических основ квантовых вычислений. Показано, какими квантовыми состояниями и направлениями спинов характеризуются два атома фосфора расположенные на определенном расстоянии друг от друга в структуре объемного кремния.

Разработаны алгоритмы для эффективного и адаптивного управления в сложной меняющейся среде. Предложена модель нейронной сети и ее обучения, включающая моделирование гомеостаза нейронов, как биологических клеток. Гомеостаз в данном случае рассматривается, как способность клетки поддерживать ее ключевые жизненные параметры в пределах допустимых значений. Предложенная модель применена для управления поведением агента в среде с множеством целей. Показано адаптивное и стабильное функционирование системы управления, в том числе, в сравнении с общепринятыми в данной области моделями управления.

Генетические алгоритмы являются разделом алгоритмов поиска и используются для решения задач оптимизации с применением подхода аналогичного естественному отбору. Исследование посвящено точному определению процесса генетической изменчивости и наследования устойчивых признаков через поколение в генетических алгоритмах оптимизации. Предложен подход к определению генетической изменчивости, основанной на низкоразмерной топологии. Предложено понятие изотопического наследования, как новый подход к проблеме наследования генотипа. Рассмотрены перспективы применения данного подхода для одновременной оптимизации задач с несколькими критериями.

Представлена модель нейронной сети и ее обучения, включающая клеточный гомеостаз нейронов. Предложенная модель применена для управления поведением агента в среде с множеством целей. Показано, адаптивное и стабильное функционирование системы управления.

Постоянно растущая сложность деловых процессов, составляющих базис современной организации и управления сложными динамическими системами, объективно влечет за собой усложнение соответствующих моделей, известных как модели потоков работ (WorkFlow-сети). Разработано и используется множество методов обнаружения разнообразных дефектов, присущих таким моделям. Разработан метод, позволяющий определить достижимость отдельных узлов сети, не прибегая к стандартной процедуре преобразования WF-сети в сеть Петри. В методе используются элементы алгебры логики и ряд характеристик сети, отражающих ее организацию для установления полной, частичной достижимости или недостижимости узлов, появляющихся в экземплярах (реализациях) конкретной сети потоков работ.

Для исследования характеристик производительности и надёжности проектов приложений баз данных разработана и реализована модель системы массового обслуживания, имитирующая процесс поступления и обработки сервером потоков разнородных транзакций сверхвысокой интенсивности – от 107 транзакций в час и выше. Получены распределения времени отклика системы от задаваемой рабочей нагрузки: интенсивности и мощности табличных структур. Эксперименты показали, что используемая схема организации вычислительного процесса в операционных системах не позволяет имитировать работу множества клиентов с неограниченной рабочей нагрузкой посредством конечного набора вычислительных устройств.

Исследовано использование алгоритмов автоматического сегментирования изображений на медицинских изображениях. Выполнена программная реализация данных алгоритмов с использованием мобильных веб-технологий

ВЦ ДВО РАН

Разработан способ объективной и проверяемой оценки качества моделей и алгоритмов сравнения символьных строк в задачах выделения общности при анализе слабо связанных данных. Эксперименты на параллельных текстах переводов книг на разные языки подтвердили безальтернативно превосходное качество разработанной метрики NCS, показали ключевое значение правильной нормировки по длинам строк и открыли

перспективы построения оптимальных нормировок метрики близости.

Установлены критерии, как по виду черновой классической формализации можно выбрать неклассическую логику для окончательной формализации. Результат имеет значение для проблемы развития технологии прикладной формализации, когда логическая формализация становится реальным инструментом для решения достаточно сложных задач (в частности, верификация моделей программ и протоколов связи)

Исследованы системы счисления на базе линейных рекуррентных последовательностей оснований, и установлены теоремы о необходимом количестве цифр и о характере переносов при сложении. В частности, установлены для систем с натуральными основаниями критерии, когда переносы положительны, и алгоритм сложения не более чем квадратичен по числу цифр в самом длинном слагаемом.

Получил развитие метод функционального моделирования класса параметризованных алгоритмов аудита программного кода при перекрестной передаче скриптов для выполнения на удаленных компьютерах и верификации этих программных моделей средствами суперкомпиляции. Показано, что эти программные модели могут быть верифицированы средствами суперкомпиляции – технологии специализации программ.

ИПС РАН

Разработана альфа версия отечественного программного комплекса визуализации в масштабе реального времени порового пространства, поперечных сечений и кросс-сечений цифровой модели ядра с использованием GPU и шейлерных технологий. Допустимый размер объема визуализации порядка 10^9 вокселей. Графическая оболочка программного комплекса создана с помощью библиотеки QT и позволяет осуществлять динамическое подключение исполнительных модулей решения различных задач. Разработана технология, методы и алгоритмы моделирования виртуальных датчиков различного типа (силомоментных, дальномеров, рентгеновского излучения и т.д.), что позволяет реализовать обратную связь в системах управления сложными динамическими объектами комплексов виртуального окружения. Для однозначного определения углов Эйлера, задающих ориентацию объекта, в случае возникновения ситуации «блокировки кардана» предложено использовать дополнительный угол, который восстанавливает однозначность углов Эйлера. Создана система моделирования и управления трехмерной виртуальной моделью мобильного колесного робота (марсохода). Для этой цели разработан специальный виртуальный пульт управления и функциональная схема вычисления управляющих сигналов. Предложена новая технология и алгоритм управления

источниками подсветки внешней поверхности международной космической станции в системах виртуального окружения.

С использованием эффективного рекуррентного алгоритма конструктивно доказана следующая важная теорема, усиливающая результат, полученный в этом направлении в отделе в 2017 году: существует бесконечномерная ганкелева матрица, ассоциированная с полем рациональных функций на эллиптической кривой с коэффициентами вида $\frac{m}{l}$, где m и l - целые числа, такая, что все главные конечномерные подматрицы невырождены, а множество простых делителей числителей определителей этих подматриц совпадает со множеством всех простых чисел. Доказана теорема конечности для множества μ -плотных μ -орбит на сферическом многообразии для локально-компактных полей. Доказательство не зависит от классификации сферических многообразий над полем p -адических чисел. Найдены новые тождества и асимптотические формулы в задаче о мультипликативных разбиениях, являющейся аналогом многомерной проблемы делителя Дирихле с условием неупорядоченности множителей. Доказано, что в дистанционных графах с произвольным расстоянием, связанных с множествами в векторных пространствах над конечным полем существует пути, длина которых не меньше $\frac{1}{2}$ числа элементов рассматриваемого множества. С помощью непосредственных вычислений, получен явный вид функции, отражающий отклонение размера множества частных двух конечных подмножеств интервала $[1, n]$ в случае, когда их размер существенно меньше чем n . Результат получен с помощью вычисления значений функций Эйлера на сплошном отрезке суммирования и некоторых полученных ранее оценок.

Разработана технология управления образовательными треками, обеспечивающая индивидуализацию подготовки к олимпиадам, ОГЭ и ЕГЭ. Разработана архитектура отказоустойчивой масштабируемой программной системы соревнований по алгоритмике и программированию, а также для других смежных дисциплин, для подготовки к ЕГЭ и ОГЭ, для основной и старшей школы и первокурсников педагогических университетов с возможностями автоматизированной проверки результатов учащихся. Разработана методика проведения командных олимпиад с использованием автоматизированной проверки и учета результатов для дошкольников и младшеклассников. Методика опробована в реальном учебном процессе в рамках школьных занятий, а также при проведении олимпиад в каникулярное время, в рамках короткого цикла дополнительных занятий. Методика также была опробована в рамках базового курса для студентов педагогического университета. По результатам исследований опубликованы 9 статей в

периодических изданиях при плане 8 статей. Из этих 9 статей 5 опубликованы в журналах из перечня ВАК.

Разработана высокоуровневая архитектура тренажерно-обучающих систем сложных технических комплексов, обеспечивающая унификацию способов сопряжения с оборудованием, использование систем с различными устройствами ввода информации, многоканальную визуализацию виртуального окружения, а также позволяющая избежать высокой связности компонентов. Разработан метод проектирования модулей управления графическим режимом, проведен анализ компонентов графической подсистемы ОС Linux, необходимых для обеспечения работы системы трехмерной визуализации в масштабе реального времени. Описаны процесс тестирования компонентов и способы получения результатов с использованием платформы прототипирования в условиях низкой скорости работы прототипа.

ФГУ ФНЦ НИИСИ РАН

Предложены формы задания вычислительно сложной задачи дискретного логарифмирования в конечной циклической группе, содержащейся в конечной некоммутативной алгебре с ассоциативной операцией умножения, представляющие интерес как базовый криптографический примитив, используемый для построения постквантовых криптографических алгоритмов и протоколов с открытым ключом, отличающиеся использованием необратимых элементов и локальных единичных элементов некоммутативных алгебр как базовых параметров формулируемой задачи.

СПИИРАН

Методология анализа и методики моделирования сложных объектов в условиях неопределенности и риска.

Методология и конкретный модельный инструмент рационального распределения имеющихся инвестиционных ресурсов с учетом научно обоснованной оценки их эффективности, построенный на основе учета нестационарности функционирования и развития российской экономики, использования технологий системного анализа для управления ею в условиях неопределенности и риска.

Концептуальные основы системного анализа и выбора эффективных организационных форм деятельности российских естественных монополий, оценки эффективности инвестиционных и инновационных проектов при неоднородности многовалютной инфляции и разных видах неопределенности.

Концептуальная модель вычислимого общего равновесия экономической системы агентов с различными интересами; рассмотрены вопросы моделирования инвестиционного потенциала альтернативных направлений развития экономики Российской Федерации.

Метод анализа динамики образовательных результатов студентов крупного педагогического университета с использованием методов анализа больших данных.

Модель комплексного применения больших данных для аутопоэтической системы образования.

Экспериментальная оценка функции «ошибка-сложность» алгоритмов классификации объектов от различных источников.

Исследование алгоритма приближенного поиска ближайшего соседа в заданном наборе изображений. Эмпирические распределения погрешностей и оценки вычислительной сложности алгоритма для поиска приближенного ближайшего соседа в наборе изображений рукописных цифр из базы данных MNIST.

Оценка точности динамического совмещения изображений на базе алгоритма когерентного смещения точек. Экспериментальные зависимости ошибки от параметра алгоритма совмещения.

Сравнительные оценки эффективности алгоритмов сегментации ультразвуковых изображений для медицинской диагностической визуализации.

ФИЦ ИУ РАН

Определены взаимосвязи между категориями «человеческий фактор» и «профессиональное поведение» в концепциях различных направлений науки и разработаны основные положения метода анализа механизмов принятия решений транспортными специалистами и руководителями в нормальной обстановке и в экстремальных условиях. Представлена концептуальная модель поведения специалистов с учетом факторов, влияющих на ценностный аспект принимаемых ими решений. На ее основе создан комплекс критериев и показателей аксиологической диагностики профессиональных действий специалистов в интересах повышения безопасности, и представлены сущность и содержание метода диагностики профессиональной деятельности персонала с учетом ее аксиологических характеристик.

ИПТ РАН

Закончено доказательство Пуассоновской Гипотезы и гипотезы установления хаоса для симметричной замкнутой сети массо-вого обслуживания. Рассматривается замкнутая сеть из N узлов (серверов) и M требований, находящихся в очередях к этим обслуживающим приборам и циркулирующим по этим очередям. В каждой очереди требования обслуживаются в порядке поступления. Времена обслуживания требований образуют последовательности независимых, одинаково распределенных с плотностью $f(x)$, имеющих первых два конечных момента, случайных величин. Сеть симметрична, каждое требование, завершившее обслуживание в некотором узле, поступает на обслуживание в одну из N очередей, с вероятностью $1/N$. Доказана компактность по M, N проекций мер $p(M, N)$ на фиксированные узлы. Наглядно говоря, исключена ситуация, допускающая для меры $p(M, N)$ возможность концентрации положительной доли требований оказаться в лишь в $o(N)$ очередях.

В этой работе мы изучаем процесс роста кристалла ферромагнетика, как он описывается моделью Изинга. Оказывается, этот процесс происходит скачкообразно, через последовательность спонтанного рождения атомарных монослоёв на гранях кристалла. После спонтанного рождения монослоя он растёт, достигает плоскостей соседних граней кристалла, упирается в них, распространяется далее вдоль них, достигает своего максимального размера, а потом скачком уменьшается и одновременно на нём рождается новый монослой. Этот процесс повторяется снова и снова. Нужно отметить, что при детальном изучении геометрии монослоя мы обнаружили, что его граница описывается диффузионным процессом Эйри, который флуктуирует на масштабе порядка кубического корня от размера кристалла. Ранее такое поведение наблюдалось в теории случайных матриц.

Изучена наиболее общая схема задачи оптимизации функционала среднее минус дисперсия на конечном временном интервале для управляемого диффузионного процесса в конечномерном евклидовом пространстве с текущей и финальной платами. Отличие от более стандартных задач управления диффузионными процессами состоит в том, что здесь нарушается принцип динамического программирования, что, в свою очередь, делает проблематичным использование уравнения Беллмана. В предшествующих работах на данную тему использовались различные методы, но только не уравнение Беллмана. В работе удалось трансформировать задачу в суперпозицию статической и динамической оптимизаций, и вторая из этих двух подзадач предполагает как раз решение вырожденного уравнения Беллмана. Последнее изучено как в смысле «вязких» решений, так и в смысле решений Соболева после соответствующей регуляризации. Также установлена

	<p>допустимость (обобщенных) марковских стратегий.</p> <p>Одну из самых известных в мире криволинейных конструкций изобрел русский архитектор и инженер В.Г. Шухов. Его конструкции, несмотря на свою форму, строятся из прямых балок. На языке геометрии это означает, что имеется поверхность, через каждую точку которой проходят две прямые, целиком лежащие на поверхности. Старинная теорема геометрии описывает все поверхности с таким свойством - их только три вида. Простейшая форма после прямой – окружность. А что если помимо прямых балок использовать также балки в форме дуги окружности? Начиная еще с работ Ж.-Г. Дарбу в XIX веке, вопрос оставался открытым. Но в этом году случился прорыв: ответ получен в опубликованных в 2018 г. совместных работах Римвидаса Красаускаса, Алексея Пахарева и Михаила Скопенкова. Решение основано на сведении к красивой алгебраической задаче описания пифагоровых n-ок многочленов, которая решается с помощью нового метода разложения кватернионных многочленов на множители.</p> <p style="text-align: center;">ИППИ РАН</p>
<p>35. Когнитивные системы и технологии, нейроинформатика и биоинформатика, системный анализ, искусственный интеллект, системы распознавания образов, принятие решений при многих критериях</p>	<p>Разработана архитектура, информационные и программные компоненты интеллектуальной системы, представляющей собой компьютерный тренажёр для обучения навыкам диагностики острых и хронических заболеваний студентов медицинских вузов. Его основные отличия от аналогов – ориентация на широкий класс заболеваний из различных разделов медицины, расширяемый набор баз знаний о диагностике заболеваний без изменения программного кода, декларативное представление баз знаний о заболеваниях, ориентированное на экспертов предметной области, автоматическая генерация заданий по базе знаний о заболевании, режим дополнительного запроса признаков.</p> <p>Разработаны программная оболочка и портал знаний по верификации интуитивных математических доказательств. В их основу положена декларативно представленная расширяемая формально-логическая система, приближенная к математической практике конструирования доказательств. Создано ядро этой формальной системы, предложены механизмы и инструменты её расширения. Поддерживается контролируемое развитие портала знаний математическим сообществом. В результате развития портала может быть накоплена библиотека способов рассуждений, которыми математики пользуются в своей практике при доказательстве теорем.</p> <p>Разработана новая версия онтологии дифференциальной диагностики заболеваний,</p>

которая позволяет каждое заболевание представлять альтернативными симптомокомплексами - жалоб и объективных исследований, лабораторных и инструментальных исследований, - каждое из которых выражается динамикой развития. Для симптомов расширен спектр значений модальности. Введены отношения для знаний о детализации диагноза по степени тяжести, стадии, варианту течения и форме заболевания. Онтология размещена на платформе IACPaaS (<https://iacraas.dvo.ru/>) и уже используется специалистами для создания баз знаний в различных областях медицины.

Разработана архитектура взаимодействия облачной платформы (<https://iacraas.dvo.ru/>) и внешнего программного обеспечения, в основе которой впервые было положено взаимодействие между агентом-посредником на платформе и веб-сервером на внешней стороне. Описана технология создания сервисов с учетом разработанной архитектуры, включая формат обмена сообщениями с агентом-посредником и методы приема и отправки запросов через веб-сервер. В результате реализации описанной архитектуры был обеспечен доступ сервисов облачной платформы к произвольным внешним программным ресурсам и мощностям, что было успешно продемонстрировано на примерах.

Разработана новая версия онтологии знаний о лечении заболеваний с учетом индивидуальных особенностей пациента. Онтология позволяет формировать знания о модели, виде и схеме терапии, состоящие из группы альтернативно и совместно используемых лекарственных средств. Данная онтология базируется на двух основных информационных ресурсах - онтологии терминологии и наблюдений и онтологии фармакологического справочника. Предложенный комплекс онтологий позволит реализовывать пациент-ориентированные решения в терапии.

ИАПУ ДВО РАН

Теоретические основы, алгоритмическое обеспечение и информационные технологии для решения фундаментальных и прикладных задач исследования сложных техногенных, природных и биологических систем. Система деформационного мониторинга горнопромышленного региона на основе массово-параллельной обработки радарных снимков. Разработана открытая и свободно распространяемая информационная система на основе методов дифференциальной радарной интерферометрии для непрерывного дистанционного мониторинга смещений земной поверхности в виде интуитивно-понятного веб-приложения в сети Интернет. Фундаментальность результата заключается в разработке методологии построения информационно-вычислительной системы с полным циклом получения и обработки радарных снимков в контексте массово-параллельного исполнения

расчетных заданий потока поступающих пространственных данных. Новизна предложенного подхода заключается в способе интерпретации и обработки радарных изображений, позволяющем загружать пакет из нескольких файлов (от 10 файлов) в распределенную файловую систему HDFS Apache Spark. Система может быть использована для оценки риска внезапных катастрофических сейсмоявлений, на стадии проектирования горнотехнологических и промышленных объектов, позволяя выделить наиболее деформационно-устойчивые области, а также зоны максимальных смещений в районах техногенных нагрузок.

Программная система «Стемматизация и генерация словоформ казахского языка». Программная система решает задачу стемматизации и генерации словоформ изменяемых частей речи казахского языка: существительных, прилагательных и глаголов. Новизна программной системы заключается в том, что в её основе лежат оригинальные алгоритмы синтеза и анализа словоформ казахского языка, базирующиеся на принципах разбиения слов на флективные классы. Поскольку казахский язык является агглютинативным, подключать словарь словоформ для автоматизации морфологического анализа нецелесообразно. Значительно эффективнее пользоваться словарями аффиксов и наборами правил. С использованием предложенных алгоритмов создана база данных PostgreSQL, содержащая в себе все виды аффиксов казахского языка (в общей сложности более 5500). Практическая значимость: разработанные алгоритмы могут применяться на этапе морфологического анализа в поисковых системах, системах автореферирования и вопросно-ответных системах, системах автоматического анализа поэтических текстов, при построении тезаурусов и онтологий, а также для изучения морфологии казахского языка. Программная система реализована в форме веб-приложения, доступного по адресу <http://db4.sbras.ru/morpher>

Анализ функции нейрогенеза в лимбической системе взрослых животных неинвазивными методами. Показано, что добровольное увеличение физической активности, индуцирующее появление новых нейронов, обладает потенциальной возможностью использования их для замещения утраченных в процессе жизни индивида. Проработан вариант метода длительного контроля динамики вновь формируемых структурно-функциональных нейронных ансамблей. Сформирована база данных и проведен биоинформационный анализ показавший, что нейрогенез во взрослом мозге играет существенную роль в процессах обучения и хранения информации. Показано, что добровольное увеличение физической активности, индуцирующее нейрогенез приводит к

появлению разницы в объемах между правой и левой частями гиппокампа через 1-2 недели. При отсутствии индукции нейрогенеза (в течение 2-х недель наблюдения) достоверных отличий в объемах гиппокампа и коэффициента асимметрии не выявлено.

ИВТ СО РАН

Метод извлечения семантических структур из наборов текстов с расширяемой семантикой. Для информационной поддержки решения междисциплинарных задач управления региональным развитием предложен метод извлечения фактов и знаний из больших текстовых данных с расширяемой семантикой. Метод основан на комбинировании синтаксического анализа, обучения без учителя, интерактивного визуального анализа и лексической обработки текстов, что обеспечивает высокую релевантность результатов при сохранении высокой скорости обработки. Метод может использоваться в задачах, требующих семантического анализа текстов со сложной структурой и с динамичной лексикой, например, в анализе консистентности нормативно-правового регулирования хозяйственной деятельности в регионах, а также в сфере коммерческой текстовой аналитики для распознавания и анализа сентиментов, выработки товарных рекомендаций, формирования портрета потребителя и обеспечения рекламного таргетинга.

Технология сетецентрического управления логистикой кадрового обеспечения экономики арктических регионов. Для повышения кадровой безопасности экономики арктических регионов разработана технология сетецентрического управления логистикой кадрового обеспечения. Технология использует сетецентрический подход к управлению сложными системами и базируется на интеграции методов системного анализа, концептуального и прогнозного моделирования, многоагентных систем. Предсказательный компонент технологии, реализованный в виде полимодельного комплекса, обеспечивает формирование прогнозной информации об изменении внешних и внутренних потоков трудовых ресурсов региона. Особенностью технологии является применение демоэкономического подхода к исследованию процессов трудовой миграции, в частности, адаптация аналитических энтропийных моделей миграции для использования в качестве вычислительных компонентов имитационных моделей кадрового обеспечения региона. Технология апробирована на задачах управления кадровой политикой региональных социально-экономических систем в рамках реализации государственной стратегии перехода Арктической зоны РФ к цифровой экономике.

Мультиагентная технология поддержки управления рискоустойчивым развитием

цифровой экономики Арктики. Для перехода к цифровой экономике в Арктической зоне РФ разработана мультиагентная информационная технология поддержки управления рискоустойчивым региональным развитием. Отличительной особенностью технологии является комбинированное использование агентных моделей сетецентрического управления экономической безопасностью региона и механизмов институционального, мотивационного и информационного управления развитием региональных социально-экономических систем. Технология обеспечивает возможность формирования единого информационного пространства для координации и поддержки принятия решений по обеспечению рискоустойчивого развития экономики Арктической зоны РФ в сфере регионального и государственного управления.

Комплексная технология моделирования слабо формализуемых динамических систем. Для задач информационно-аналитической поддержки управления функционированием промышленно-природных комплексов разработана технология моделирования динамических систем, основанная на интеграции методов онтологического моделирования, структурной декомпозиции и удовлетворения ограничений. Представляемые онтологией сложные качественные зависимости между непосредственно наблюдаемыми и выводимыми параметрами вектора состояний динамической системы преобразуются в матрицеподобные структуры. На матрицеподобных структурах реализуются качественные рассуждения с использованием оригинальных методов удовлетворения нечисловых ограничений и существующих методов структурной декомпозиции. В результате повышается оперативность выработки обоснованных решений задач большой размерности за счет разбиения исходной задачи при обработке ограничений на совокупность задач меньшей размерности и выявления несовместных подзадач.

Количественный метод сравнительной оценки ситуационной осведомленности нескольких ЛПР, управляющих компонентами промышленно-природного комплекса. Для координации действий и исключения конфликтов ЛПР, которым подчинены составные части промышленно-природного комплекса, предложен метод количественной оценки ситуационной осведомленности. Метод позволяет учитывать степени восприятия окружающей среды, понимания ситуации и достоверности прогноза будущего состояния зон ответственности этих ЛПР. Разработка ориентирована на использование в концептуальных пространствах моделирования с размерностью, значимо меняющейся при изменениях структуры комплекса, и позволяет повысить объективность принятия решений в подобных системах.

Метод структурно-функциональной декомпозиции и согласования интегральных показателей социально-экономической безопасности региона. Для информационной поддержки принятия управленческих решений в сфере региональной безопасности разработан метод совмещенной структурно-функциональной декомпозиции и согласования интегральных показателей социально-экономической безопасности региона. Реализованы динамические модели управления региональным развитием, различающиеся по типам и режимам регулирования деятельности экономических агентов и учитывающие их территориальную пассионарность. Метод обеспечивает выработку рекомендаций по координации деятельности хозяйствующих субъектов региона в целях достижения требуемых значений показателей региональной социально-экономической безопасности. Применение метода в системе управления безопасностью региона повышает информационную обеспеченность и обоснованность принимаемых управленческих решений для цифровой региональной экономики.

Метод интеллектуального планирования развития промышленно-природных кластеров. Для поддержки принятия решений по формированию и развитию промышленно-природных кластеров в АЗРФ предложен метод интеллектуального планирования, основанный на представлении проблемы поиска на графе планирования в виде задачи абдуктивного программирования в ограничениях. Использование специализированного матричного представления задач интеллектуального планирования и оригинальных алгоритмов удовлетворения нечисловых ограничений обеспечивает возможность применения метода для решения задач, характеризующихся большой размерностью, неполной наблюдаемостью и недетерминированностью среды.

ИИММ КНЦ РАН

Построено формальное описание нейрокогнитивной архитектуры, ориентированной на имитационное моделирование лингвосемантической функции понимания словосочетаний именной группы на основе мультиагентных систем и интерактивного обучения с помощью системы многомодального распознавания неструктурированных аудиовизуальных и символьных данных. Применение данного формального подхода открывает перспективы исследования возможностей автоматического построения онтологий на основе мультиагентной самоорганизации.

Разработан алгоритм машинного обучения системы распознавания речи с имитацией формирования фонематического слуха человека на основе синтеза существующих психолингвистических моделей механизмов распознавания речи, а также

экспериментальных данных, полученных при проведении поведенческих исследований. Ключевой особенностью данного алгоритма является формирование множеств агентов, соответствующих каждой минимальной речевой единице языка, что позволяет уменьшить процент ошибок распознавания, возникающих вследствие высокой вариативности речи. Построена логико-информационная модель для выявления обратных связей при коррекции результатов декодирования

Разработаны теоретические основы построения имитационной модели обволакивающего интеллекта на основе комплексирования неструктурированных многомодальных данных с помощью самоорганизующейся мультиагентной рекурсивной когнитивной архитектуры и программная система, демонстрирующая работу данной архитектуры. Научная значимость результата определяется тем, что он представляет собой решение проблемы создания имитационной модели системы обволакивающего интеллекта. Показано, что применение мультиагентных рекурсивных когнитивных архитектур обеспечивает накопление и интерпретацию данных, поступающих в систему с различных сенсорных устройств, для интеллектуального принятия решений и управления гетерогенными мультиагентными коллективами. Прикладная значимость результата определяется возможностями создания на его основе интеллектуальной программной системы, обеспечивающей сбор информации об окружающем мире, анализ полученной информации и принятие интеллектуальных решений, направленных на превентивное изменение среды обитания в интересах пользователя соты системы обволакивающего интеллекта.

Предложен метод подбора модуля Юнга в модели динамических частиц, основанный на решении обратных задач теории упругости. Метод основан на минимизации суммы квадратов расстояний экспериментальных точек от линейной функции, аппроксимирующей упругие характеристики метода динамических частиц. Указанный подход имеет меньшую дисперсию и среднее квадратическое отклонение по сравнению с классическим методом подбора коэффициентов на основе анализа статистических данных. Особенностью данного подхода является неединственность выбора упругих характеристик.

Когнитивный анализ управления рудничным производством определяет его как открытую сложную нелинейную систему, находящуюся вдали от равновесия. В соответствии с S-теоремой Климонтовича, управляемость таких систем определяется значением энтропии, производимой производством. Наибольшее значение энтропии

производится в промежуточных производственных операциях, не связанных непосредственно с отделением руды от горного массива и рудоподготовке. Применением технологии «порогового разрушения» (патент РФ № 2234603), с высокой избирательностью разрыхления массива горной породы в одной производственной операции образуется самоорганизующийся производственный цикл со значительным (в десятки и сотни раз) снижением общей кинетики, адекватным снижением производства энтропии и экологического давления на окружающую среду. Важно отметить возможность перехода на безлюдные производства за счёт использования современных самообучающихся систем искусственного интеллекта и сенсорно-моторных систем вследствие радикального снижения объёмов и сложности алгоритмических задач, возникающих в основанном на когнитивной технологии производственном процессе.

В социоэкономических феноменах, инициируемых или сопутствующих цифровизации экономической деятельности, выявлены признаки самоорганизации генерального тренда эволюционирования инновационных процессов – создание автономных информационно-технологических систем, энергетически не связанных с эволюционно сформировавшимися биосферными трофическими цепями, то есть, формирование диссипативных систем нового типа. Локальные связи в новых системах, являющихся составными элементами экосистемного биогеоценоза, не содержат основанного на экзистенциальном опыте этического императива. Вследствие этого, свойства вновь возникающих информационно-технологических систем можно описывать только в категориях феноменологической термодинамики, когнитивистики и необратимости энтропийных процессов.

Разработан метод распределённого обучения мультиагентных сетей для решения задач распознавания, принятия решения и управления. Новизна метода заключается в том, что метод обучения не привязывается к конкретному вычислительному устройству, что позволяет не только увеличить скорость обучения, но и сделать его более надежным и защищенным. Полученный метод может использоваться для реализации систем распознавания, принятия решения и управления в вычислительных системах как с общей, так и с разделяемой памятью.

Разработан прямой выявляющий механизм взаимодействия инвестора и инноватора в системе инновационного инвестирования. Механизм представляет собой байесовскую бескоалиционную повторяющуюся игру с пересчитываемыми платежами и частично неопределёнными *ex interim* типами игроков. Получены параметры равновесий в любом периоде данной игры. Показано, что в зависимости от априорных оценок типа проекта, возможны четыре различных равновесия для отдельного периода игры. Показано, что

равновесие для конечной Байесовской игры такого вида находится на основе использования правила Regret Matching для пересчета априорных оценок инвестора и инноватора.

Разработана модель взаимодействия между склонным к риску инвестором и риск-нейтральными экспертами в системе инновационного инвестирования в виде байесовской многопериодной бесконечной игры. Эксперт может принадлежать к одному из 2 типов, различающихся правилами пересчета субъективной оценки собственной компетенции. Выбор конкретного эксперта происходит на основе взвешенной оценки репутации. Проведен анализ равновесий в разработанной модели. Перечислены возможные промежуточные равновесия, разработана их классификация.

ИИПРУ КБНЦ РАН

Разработан метод разрешения событийно-несобытийной неоднозначности многозначных существительных, опирающийся на автоматически построенное обучающее множество, где для обучения классификатора используется множество примеров, содержащих однозначные в заданном смысле существительные, дистрибутивно близкие целевому неоднозначному. Результаты экспериментальных исследований подтвердили значимость синтаксического контекста. Полученный результат имеет важное значение для создания систем семантического анализа текстов на основе разветвленной лингвистической информации и знаний о предметной области.

Разработаны и исследованы математические модели формирования пары изображений с использованием одной видеокамеры и двух плоских зеркал. Новизна результата заключается в учете дисторсии объективов на реальных камерах, которые используются для создания стереоизображений с применением системы из плоских зеркал. Значимость результата определяется тем, что полученные модели позволят повысить точность калибровки оптических стереосистем, применяющихся, в том числе, для анализа изображений в системах технической диагностики (неразрушающий контроль).

Разработан и исследован метод сегментации мультиспектральных спутниковых снимков с помощью искусственных нейронных сетей (ИНС), что позволяет однократно задать текстурные эталоны для последующей обработки множества снимков. Новизна результата состоит в использовании многомасштабной модели снимков и учете пороговых значений вероятностей при нейросетевом анализе. Значимость результатов состоит в развитии методов визуализации мультиспектральных данных для обработки изображений

в области аэрокосмической съемки.

Разработан и исследован метод первичной навигации подвижных технических средств на основе распознавания типа внутренних элементов планировки зданий с применением искусственных нейронных сетей (ИНС). Новизна заключается в использовании особых черт внутренних элементов планировки зданий на изображениях, таких как краёв или границ, а также в структуре, используемой ИНС. Значимость результата определяется развитием технологий анализа слабоструктурированной информации (снимков окружающей обстановки в некооперативной среде) с применением нейросетевых технологий.

Разработан алгоритм установления центрального компонента фактуальности — эпистемической оценки. Для реализации алгоритма разработан специальный язык SPSL, оперирующий на уровне иерархических отношений в предложении на естественном языке. Значение «эпистемическая оценка» устанавливается для события, заранее выбранного в сокращенном синтаксическом дереве предложения. Полученный результат имеет важное значение для создания систем семантического анализа текстов на основе разветвленной лингвистической информации и знаний о предметной области.

Разработан алгоритм детектирования объектов интереса (ОИ) на спутниковых снимках. Проведен анализ областей ОИ на изображениях, полученных с помощью дистанционного зондирования акватории океанов и морей. Выявлены основные признаки и их значения для различных типов ОИ. Проведены эксперименты по расширению обучающего множества нейронной сети путем синтеза изображений ОИ на основе модификации исходного множества реальных снимков. Результат имеет важное значение для создания методов и технологий построения интеллектуальных систем на основе нейронных сетей для решения трудно формализуемых прикладных задач.

Разработан метод определения детерминированного характера псевдослучайного процесса, формируемого нелинейным отображением $[0, 1] \rightarrow [0, 1]$, путем сопоставления двумерных смешанных моментов распределений значений, генерируемых этим отображением. Исследована возможность аппроксимации отображения, генерирующего псевдослучайную последовательность, по совокупности двумерных смешанных моментов распределения. Полученный результат имеет важное значение для разработки методов предсказательного моделирования для сложных природных и технических систем, основанных на данных.

Разработаны и исследованы методы сжатия и восстановления целевых данных дистанционного зондирования Земли с потерями, обеспечивающие увеличение пропускной

способности каналов космической связи и существенное сокращение объемов информации, поступающей от космического аппарата. Сжатие и восстановление осуществляются с помощью искусственных нейронных сетей прямого распространения, содержащих кодер передающей и декодер приемной стороны. Программная реализация обеспечивает сжатие в 8-9 раз при незначительном ухудшении восстанавливаемых изображений.

Разработан общий подход к построению универсальных интеллектуальных интерфейсов для автоматизации формирования технологических процессов различного назначения. Интерфейсы оснащаются средствами когнитивной визуализации для формирования визуальных схем решаемых задач и анализа состояний сложных объектов. Разработанное алгоритмическое и программное обеспечение можно интегрировать в наземные и бортовые системы космических аппаратов для повышения эксплуатационных характеристик.

Выполнены систематизация и классификация методов интеллектуальной высокопроизводительной и высокоточной обработки данных для задач мониторинга ситуаций и управления, в том числе для построения системы управления автономных беспилотных летательных аппаратов с целью позиционирования, навигации и решения ряда целевых задач: облет территории, преследование, сопровождение и формирование строя группой летательных аппаратов.

Разработано алгоритмическое и программное обеспечение для решения задач целевой обработки информации, включая: а) сжатие больших потоков мультиспектральных целевых данных с потерями и без потерь с целью повышения эффективности их передачи, хранения и дальнейшего анализа; б) поиск ригидных объектов и регионов различного назначения с целью поддержки принятия решений лиц на наземных командно-измерительных станциях, оснащенных средствами контроля и диагностики на основе когнитивной графики.

Исследованы и разработаны новые методы высокопроизводительного поиска и классификации зон интереса врача-исследователя, занимающегося изучением ишемического поражения головного мозга и движения имплантированных мезенхимальных стволовых клеток. Разработаны средства когнитивной 2D- и 3D-визуализации и интеллектуального анализа томографических данных в совмещенных режимах. Разработан подход к исследованию движения стволовых клеток на основе математического аппарата морфинга.

Построены модели рекомендательных систем, обеспечивающих робастность принятия решений при изменении предпочтений субъектов во времени и различных семантических моделях экспертов. Результат может быть применим как при создании крупных интернет-магазинов, так и в информационных системах банков, государственных структур для оценки поведенческой активности пользователей.

Построена модель глобальной дискуссии социальной направленности, что соотносится с трендами социальной нестабильности по данным ежегодного доклада «The Global Risks Report» Всемирного экономического форума. Построенная модель глобальной дискуссии релевантна одному из сценариев будущего, описанных западным экспертным сообществом в докладе «Multiple Futures Project-2030». Для этого сценария характерно развитие в государствах внутренних социальных проблем, обусловленных сменой технологического уклада в глобальной экономике.

ИПС РАН

Изучение влияния человеческого фактора на процессы управления интегрированными автоматизированными системами и комплексами. Разработан контур управления модели предприятия с учётом обратной связи в форме экспертной системы, выполняющей роль корректирующего воздействия для обеспечения безопасности информационной среды предприятия, которая имеет строгую иерархическую структуру распределения прав доступа к информационным и программно-аппаратным ресурсам и может являться объектом угроз, направленных со стороны методов социальной инженерии.

Основной целью разработанной модели системы автоматизированного управления является обеспечение необходимого и достаточного уровня защиты информационного и программного обеспечения АСУТП, АСУП, АСТПП промышленного предприятия согласно требованиям иерархии и ранжирования доступа. Выявлены тенденции по влиянию информационной безопасности на основе изучения психологических, социальных, конституциональных и физиологических факторов в управлении автоматизированными интегрированными системами и комплексами.

Создание способа построения интеллектуальных систем управления на базе доменной архитектуры. Получены следующие результаты: Предложена новая гибкая программируемая архитектура интеллектуальных систем управления (ИСУ).

Разработаны требования по назначению и составу комплекса аппаратных и программных средств для ИСУ в машиностроении. Разработаны структурные и функциональные схемы для ИСУ. Доменная архитектура ИСУ позволяет получить

принципиально новые качества управления: объединить производительность суперкомпьютеров, широкие функциональные возможности искусственного интеллекта, надежность и живучесть биологических нейронных сетей; адаптировать структуру и технические средства к решаемой задаче; реализовать ИСУ с разной структурой на одном и том же аппаратном комплексе, без необходимости переключения взаимных соединений элементов, перепайки контактов; оперативно расширять функциональные возможности, подключать дополнительные и резервные модули; обнаруживать отказы и автоматически восстанавливать работоспособность. В результате научных исследований решены фундаментальные научные проблемы с перспективой приложения в машиностроении и др. областях, что позволяет разработать отечественную конкурентоспособную технологию для построения интеллектуальных систем управления.

ИКИ РАН

Предложен алгоритм полиномиальной сложности точного вычисления статистической суммы спиновой системы на планарной решётке с произвольными связями, сводящийся к вычислению детерминанта определенной матрицы. Алгоритм был проверен на планарной модели Изинга, на решётках размера $N=L \times L$ при $L=25 \dots 1000$. Показано, что случайные искажения спин-спиновых связей приводят к тому, что фазовый переход исчезает, когда стандартное отклонение связи превышает величину среднего. С ростом дисперсии шума σ величина β_c возрастает и при $\sigma \rightarrow 1$ достигает своего максимального значения $\beta_c=0.625$, а затем при $\sigma > 1$ фазовый переход исчезает. Условно можно говорить, что при превышении порогового значения $\sigma=1$ происходит скачок $T_c \rightarrow 0$. Показано, что аппроксимация спектральной функции полиномом имеет неустранимый дефект: спиновая система оказывается в основном состоянии при конечной температуре. Для реальных физических систем такое невозможно, поскольку термические флуктуации выбросят систему из основного состояния. Использование нашего метода n-окрестностей (nv-аппроксимация) для описания спектральной функции свободно от подобных противоречий. Проверка метода на физической модели Изинга дает следующее. Для решеток больших размерностей ($d > 2$) nv-аппроксимация позволяет получить простую и хорошо согласующуюся с экспериментом аналитическую формулу для β_c – расхождение с экспериментом неуклонно падает с 2.5% до 0.1%, когда размерность решетки увеличивается с 3 до 7. Заметим, что на решетках таких размерностей для модели Изинга не существует никакой аналитики. В то же время, для планарных решеток и цепочек ($d < 3$) – которые хорошо изучены

теоретически - nv -аппроксимация дает неудовлетворительные результаты.

Модель автономных агентов, строящих когнитивные карты в двумерном пространстве. Система управления агента формируется на основе метода растущего нейронного газа. Разработан метод обучения с подкреплением для растущей нейронной сети; проанализирован этот метод для двумерного лабиринта. Построен вариант модели растущего нейронного газа, в котором радикально сокращается число узлов-нейронов за счет того, что в нейронах запоминаются не все точки, в которых побывал агент, а только те, в которых радикально меняется окружающая среда. Нейронная сеть характеризует построенную агентом когнитивную карту пространства, в котором агент ведет поиск. Агент использует эту когнитивную карту при поисковом поведении. Модель эволюционной прозрачной децентрализованной экономики, базирующаяся на взаимодействующих автономных агентах. Исследованы принципы взаимодействия инвесторов и производителей в среде прозрачной экономической системы. Разработан новый метод выгодного распределения капитала в конкурентной среде через сотрудничество. Разработаны принципы построения модели эволюции коллектива инвесторов и производителей, в которой инвесторы обучаются формировать степени доверия к производителям. Результаты анализа принципов построения биологически инспирированных моделей формирования внутренних моделей внешней среды, формируемых и используемых автономными агентами.

ФГУ ФНЦ НИИСИ РАН

Разработаны интегральные (end-to-end) модели на базе искусственных нейронных сетей для системы распознавания слитной русской речи. Впервые применены две различные архитектуры интегральных моделей: модели на основе коннекционной временной классификации (СТС) и модели шифратор-дешифратор с механизмом внимания. Результаты экспериментов показали, что интегральные модели позволяют достичь точности распознавания речи, сравнимой с точностью распознавания стандартных систем, но с меньшим потреблением памяти и большей скоростью распознавания, что делает возможным использование полученных моделей на мобильных устройствах.

Разработана система кросс-корпусного распознавания естественных эмоций в речи, основанная на рекуррентных нейронных сетях с длинной кратковременной памятью (LSTM). Система представляет собой несколько модулей, выполняющих функции предобработки признаков, доменной адаптации, обучения и предсказания значений эмоциональных дескрипторов активации и валентности. Новизна предложенного метода

заклучается в интегральном использовании нескольких корпусов эмоциональной речи для обучения системы на посегментной разметке и ее применения для классификации целых высказываний. Значимость полученного результата заключается в возможности комбинирования и использования большего количества речевых данных для обучения, что позволяет эффективнее обучать нейросетевые модели для автоматического распознавания эмоций.

Разработан онтолого-ориентированный подход к описанию механизмов взаимодействия участников социо-киберфизических систем, отличающийся интеграцией технологий цифрового распределенного реестра, интеллектуальных пространств и применением онтологии SUMO (Suggested Upper Merged Ontology, IEEE Robotics and Automation Society), за счет чего обеспечивается обмен знаниями между участниками с возможностью контроля над авторством новых знаний и распределением существующих знаний между ними и позволяющий использовать механизмы достижения консенсуса при формировании и согласовании используемых знаний.

Разработана модель предварительного выделения объектов, на основе генерации нескольких представлений изображения в серых тонах и фильтрации упорядоченных по величине объектов интереса по установленным порогам яркости, позволяющая автоматически детектировать объекты на изображениях заранее неизвестного содержания.

Разработаны методы и модели пространственно-временного связывания сигналов в рекуррентных нейронных сетях с управляемыми элементами, которые позволяют наделять рекуррентные нейронные сети различными пространственно-временными структурами с новыми ассоциативными свойствами, используемые при разработке перспективных нейрочипов и нейросетевых когнитивных машин различной прикладной направленности.

СПИИРАН

Предложена модель каузальной сети как основа для создания новых методов полуавтоматического формирования знаковой картины мира субъекта деятельности, исследован один из вариантов формирования причинно-следственных отношений в знаковой картине мира.

Концептуальный анализ психологического содержания процессов планирования и целепорождения. Схема процесса планирования для агентов, наделенных знаковой картиной мира. Представление о типах знаков для моделирования знаковой картины мира, определено содержание компонент знака «Я» и семантика четырех типов отношений на

знаках «Я» и других знаках картины мира.

Методика определения стратегии и энергии мотивации индивидуального и коллективного субъекта; компьютерная программа расчета энергии мотива по результатам психосемантического исследования.

Методы интеллектуального управления летательными аппаратами, в том числе методы безопасного построения коалиций, группового следования по траектории и преследования целей в условиях возмущений; оригинальная архитектура системы управления группой беспилотных летательных аппаратов, осуществляющих визуальную навигацию в автономном режиме.

Методы оптимизации параллельных, разрядных и конвейерных вычислений с применением эвристических критериев качества.

Методы синтеза регуляторов систем управления, оптимизированных технологических цепочек и процессов.

Исследование фундаментальных проблем интеллектуального анализа и извлечения знаний для поддержки принятия управленческих решений на основе теории и методов BI (Business Intelligence), включая OLAP-анализ. Новые математические методы и модели в области BI, а также алгоритмы интеллектуальной обработки как статических, так и динамических знаний, формируемых OLAP-кубами в виде наборов агрегированных и детализированных данных в узлах решётки куба.

Метод генерации случайных независимых векторов, имеющих заданную непрерывную плотность распределения с компактным носителем. Основным преимуществом предлагаемого метода является гарантированность оценок погрешности генерации случайных векторов.

Метод генерации случайных векторов с заданной плотностью распределения вероятностей в задаче генерации случайных объектов разных классов, основанный на ступенчатой аппроксимации заданной плотности и последующей генерации равномерно распределенных в элементарных n -мерных параллелепипедах случайных векторов.

Рассмотрена одна из центральных трудно решаемых задач логического анализа данных - дуализация над произведением частичных порядков, важность которой обусловлена большим числом приложений, среди которых машинное обучение (построение логических процедур классификации). Исследованы два наиболее востребованных частных случая: 1) каждый порядок является цепью; 2) каждый порядок является антицепью. Для указанных случаев получены асимптотики типичного числа

решений.

Исследованы вопросы построения эффективных алгоритмов для трудно решаемых дискретных задач. Рассмотрены перечислительные задачи, труднорешаемость которых имеет два аспекта: экспоненциальный рост числа решений при увеличении размера задачи и сложность их нахождения (перечисления). Для задачи поиска неприводимых покрытий булевой матрицы и обобщений этой задачи на случай целочисленной матрицы получены асимптотики типичного числа решений. Эти оценки необходимы, в частности, для обоснования существования асимптотически оптимальных алгоритмов монотонной дуализации и её обобщений.

Разработан новый перспективный подход к анализу данных на основе обобщенных прецедентов. Обобщенные прецеденты представляют собой вычислительный инструментарий, позволяющий на унифицированной основе задействовать априорные, непосредственно наблюдаемые или предпочтительные по тем или иным причинам локальные закономерности в данных, как прецедентов реализации локальных закономерностей различных типов.

Метод выбора признаков, учитывающий многоиндексное мультикоррелирующее представление данных. Метод позволяет учитывать связи между признаками независимо от модели прогнозирования, без перебора комбинаций признаков.

Методика обнаружения эмпирических закономерностей в последовательностях расширяемых баз фактов, адаптированная для приложений. Разработанные логические, алгоритмические и программные средства ДСМ-ИАД ориентированы в первую очередь на применение в науках о жизни и социальном поведении. Областью их применения уже стали медицина, социология и криминалистика.

Алгоритмы построения пространственного распределения ветровых характеристик приземного слоя атмосферы в окрестности аэродрома по данным распределенного локального зондирования.

Модели и методы реализации акустических и лексических моделей для распознавания естественной русской речи на основе глубоких нейросетей.

Программные средства, позволяющие формировать долгосрочные стратегии разработки месторождений группы с использованием имитационного моделирования, дискретной и многокритериальной оптимизации. Изучение проблемы ликвидации газовых месторождений; оптимальная стратегия формирования специального фонда для

финансирования ликвидационных работ. Определение условий, при которых выбор месторождения с минимальной себестоимостью остается правильным при изменении горизонта планирования.

Концепция ситуационной информатизации нормализованного экономического механизма. Модель ситуационного управления основными комплексами нормализованного экономического механизма.

Концепция и методы исследования воздействия принимаемых государственных решений (реформ) на способность пространственных систем к устойчивому функционированию в изменившихся условиях применительно к реалиям государственной политики России и характеру внутренних и внешних вызовов конца XX - первого десятилетия XXI вв. Концептуальное обоснование целесообразности и возможности корректного исследования прямых и обратных связей мер государственного регулирования (реформ) политической, социальной и экономической ситуации под влиянием внутренних и внешних вызовов и ответных реакций (включение механизмов адаптации или противодействия) пространственных систем разного уровня. Анализ эволюции теоретико-концептуальных представлений о месте и роли государства в регулировании социально-экономических процессов и явлений, в том числе и пространственно опосредованных, оценка практических подходов различных типов государств. Сравнительный анализ мирового опыта и отечественных особенностей. Система представлений об эволюции практики государственного строительства и сравнительная оценка доктринальных оснований государственного участия процессах социально-экономического развития, в том числе и пространственно опосредованных.

ФИЦ ИУ РАН

Исследован метод реконструкции цветных и гиперспектральных изображений на основе новой архитектуры сети глубокого обучения. Для цветных изображений, полученных в дифракционно-оптических системах, такой подход существенно превосходит классический подход на основе обратной свертки. По критерию качества PSNR превосходство составляет порядка 1дБ. Для гиперспектральных изображений разработан новый подход к обучению нейронной сети повышения качества, позволяющий обойти классическую для ГСИ проблему нехватки изображений в обучающей выборке. Подход, предложенный для формирования обучающей выборки основан на частичной симуляции эталонных ГСИ с использованием неизображающего спектрометра. Полученные результаты превосходят аналоги, основанные на процедуре

transfer learning, применяемой к сети, обученной на RGB изображениях.

ИСОИ РАН – ФФНИЦ КФ РАН

Проведен анализ особенностей построения и использования логических и гибридных нейронных сетей, а также представление с их помощью моделей выявления логических закономерностей. Осуществлено развитие алгоритмов предобработки данных и обучения с применением элементов нечеткой логики. Исследованы характерные особенности нейросетевого алгоритма симметричного шифрования. Изучены уязвимости по отношению к различного рода атакам. Разработаны его математическая модель и подход к увеличению криптостойкости.

Получены необходимые и достаточные условия оптимальности инвестиционного портфеля в одношаговой задаче при квантильном (Value at Risk) ограничении с использованием функции Лагранжа в рамках теории конусного программирования. Найдено конструктивное описание конуса, двойственного к конусу, определяемому квантильным ограничением, из которого выбирается вектор множителей Лагранжа. Доказаны теоремы о необходимых и достаточных условиях непустоты множества допустимых решений и выполнения условия Слейтера с использованием свойств построенного двойственного конуса.

Осуществлен статистический и нейросетевой анализ данных диффузионно-тензорной магнитно-резонансной томографии для оценки целостности белого вещества головного мозга у пациентов с болезнью Альцгеймера. Изучены данные, полученные для 19 анатомических структур мозга, проведены постпроцессорная обработка, визуализация с использованием самоорганизующихся карт Кохонена, построение нейросетевых классификаторов для определения наличия сосудистой этиологии. Определен ряд областей, наиболее подверженных патологическим изменениям. Предложен алгоритм выделения гиппокампа на сериях МРТ изображений головного мозга с целью последующего анализа его морфологических признаков для автоматизации процесса диагностики болезни Альцгеймера.

Разработаны методы и алгоритмы распознавания роговицы на растровых изображениях срезов, полученных с помощью сканирующей проекционной кератотопографии на аппаратной системе «Pentacam». Реализованы модуль выделения границ роговицы на основе детектора Кэнни и методы их аналитического представления аппроксимационным полиномом и регрессионным сплайном со штрафной функцией. Предложена обобщенная

структура разрабатываемой экспертной системы для автоматизации диагностирования заболевания кератоконус.

ЦИТП РАН

Проведены экспериментальные исследования эффективности методов контролируемой спектрально-пространственной классификации гиперспектральных данных при разделении слаборазличимых подклассов растительности (с/х культур). На примере тестового фрагмента изображения, полученного в рамках программы AVIRIS, выполнено сравнение ряда подходов к повышению точности классификации за счет учета окрестности пикселей на различных этапах обработки данных. Показано, что методы, основанные на предварительной пространственной обработке, обеспечивают на 3-4% большую точность, чем, основанные на постобработке картосхем попиксельной спектральной классификации. При этом последовательное использование пространственной обработки на нескольких этапах процесса классификации дополнительно позволяет повысить точность на 1,5%. Лучшие результаты достигнуты при применении алгоритма, основанного на предварительном сглаживании изображения фильтром Гаусса (размер 15×15 со стандартным отклонением $15/8$) и последующем сглаживании gule-изображения тем же фильтром с теми же параметрами.

Разработаны новые методы и алгоритмы обработки изображений, обеспечивающие: обнаружение слабоконтрастных объектов на пространственно-нестационарном фоне, основанное на оценке вероятности формирования фрагмента фона с данными характеристиками по его окрестности; повышение (примерно на 10%) точности и устойчивости построения связных траекторий объектов за счет применения динамической модели трассируемого объекта с изменяющимся составом признаков; повышение в 1.5 – 2 раза контраста малоразмерных объектов посредством кратномасштабной аппроксимации зашумлённых изображений, содержащих мелкие структуры.

Проведена модификация микрозеркального модулятора на диапазон 9-12 мкм. Теоретически и экспериментально показано, что местоположение источника освещения зависит от длины волны излучаемого им света. Получены изображения тестовых объектов в этом диапазоне.

Выбраны программно-аппаратные средства для построения сверхточной нейронной сети, обеспечивающей распознавание изображений техники: язык программирования Matlab, ускорение обучения путем использования видеокарты NVIDIA GeForce GTX 960,

средство аугментации изображений для формирования обучающей выборки – программа Wings 3D.

Предложены варианты оптоэлектронной реализации сверхточных нейронных сетей. Расчет вычислительной производительности такой сети дает цифру $0.5 \cdot 10^{12}$ опер/сек, что вполне конкурентоспособно с электронными вычислительными устройствами. Экспериментально исследована эффективность нейросетевой классификации гиперспектральных изображений при учете различного количества главных компонент и эмпирических мод. Показано, что для достижения вероятности правильной классификации 0.98 достаточно ограничиться пятью модами 5 главных компонент, а использование четвертых и пятых мод 5 главных компонент обеспечивают вероятность 0.99.

При исследованиях процесса образования локальных группировок в случайных точечных изображениях разработаны методы построения оптимальных по времени алгоритмов локализации с заданной точностью случайных импульсных источников, обнаруживающих себя генерацией бесконечно коротких импульсов в случайные моменты времени. Программно рассчитаны параметры оптимальных алгоритмов одновременной локализации нескольких источников, имеющих равномерную плотность распределения на интервале поиска. Для построения быстродействующих алгоритмов локализации случайных импульсно-точечных источников в дополнение к классическим методам оптимизации предложены и созданы специализированные библиотеки программ, осуществляющих трудоемкие символьно-аналитические преобразования.

Исследована зависимость точности классификации природных зон по мульти- и гиперспектральным данным от способа выбора и количества учитываемых признаков. Показано, что для спектральной классификации изображений достаточно 10-20 линейных комбинаций спектральных каналов. Однако при условии предварительной пространственной обработки данных эффективность классификации незначительно возрастает с дальнейшим увеличением количества признаков. Предложен двухэтапный способ выбора системы признаков, основанный на первоначальном определении хорошо классифицируемых классов поверхности и исключении соответствующих территорий из рассмотрения при формировании наиболее информативной системы на втором этапа классификации. Показано, что такой подход позволяет на четверть повысить точность разделения слабо-различимых подклассов растительности при 20 признаках.

ИАиЭ СО РАН

Выполнен комплексный анализ глобальных факторов и проблем развития транспортной системы страны, в т. ч. ее интеграции в мировую транспортную систему. Предложены принципы формирования единого транспортного пространства РФ на основе создания интеллектуальной мультимодальной транспортной системы с учетом геополитических и макроэкономических изменений в мировом пространстве. На основе статистического мониторинга движения грузовых поездов и расчетных данных о длительностях выполнения технологических операций разработаны методы автоматизированной оценки пропускной способности реконструируемых железнодорожных линий. Разработаны модели решения проблемы оценки спроса на услуги транспортной сети, являющиеся методологическим инструментом механизма принятия решений в области развития транспортного пространства.

Разработаны теоретические основы управления экологической безопасностью транспорта в больших городах на основе принципов устойчивого развития, учитывающие основные источники негативного воздействия транспортного комплекса на окружающую среду и человека по показателям химического и шумового загрязнения. Сформулированы методологические подходы для оценки уровня загрязнения окружающей среды основными видами городского транспорта; проведен анализ их воздействия на качество атмосферного воздуха крупных городов (на примере Санкт-Петербурга и Москвы). Разработаны концептуальные подходы развития интеллектуального мультимодального мониторинга экологической обстановки в городах на основе иерархического и мультидоменного моделирования.

Разработаны пространственно-рекурсивный метод и алгоритмы нахождения ключевых точек объектов на изображениях, позволяющие уменьшить объём оперативной памяти для хранения видеоданных и повысить эффективность передачи в системах кодирования и декодирования реального времени. Получены рекуррентные соотношения, определяющие оптимальные параметры транспортной видеоинформационной системы для аппаратной реализации подсистем кодирования и декодирования на основе технологии «система на кристалле».

ИПТ РАН

Коллективом разработана технология управления движением беспилотного наземного транспортного средства на основе камер видимого диапазона, позволяющая создавать специализированные решения в области грузопассажирских перевозок. Технология

основывается на детектировании характерных прямолинейных границ на изображении, что позволяет обеспечить более высокую устойчивость к изменению условий наблюдения, чем при использовании стандартных алгоритмов поиска особых точек. Использование для комплексирования данных многочастичного фильтра позволило достичь определения положения транспортного средства с точностью не хуже 20 см без применения спутниковых навигационных систем даже при условии зашумленных данных, а оценка распределения положения робота позволяет оценивать вероятность столкновений и автоматически выбирать безопасную скорость движения. На основе данной технологии был построен прототип беспилотного автобуса, демонстрировавшийся на публичных мероприятиях города Москва.

Проведен анализ 19 элементов поведения ухаживания у самцов разного социального статуса сверчка *Gryllus bimaculatus*. Для оценки социального статуса самцов предварительно тестировали в двух раундах драк. Показано, что самки одинаково часто копулировали с самцами-победителями (доминантами) и побежденными самцами (субординантами), но латентный период от начала контакта антеннами до копуляции оказался достоверно короче у субординантов (Рис. 8). Во время ухаживания самцы-победители демонстрировали один из элементов агрессии – «тряску», чаще и дольше, чем побежденные самцы. Обнаружена отрицательная корреляция этого элемента с пением у доминантных самцов, но тряска положительно коррелировала с пением у субординантов. Параметры песни самцов были слабо связаны с успехом у самок. В то же время, доминантные самцы издавали больше сигналов агрессии перед самкой, чем проигравшие самцы. Это может объясняться неспособностью доминантов быстро перейти от агрессии к ухаживанию. Полученные результаты свидетельствуют, что доминантные самцы могут проигрывать субординантам в репродуктивном успехе. Сигнал ухаживания не является индикатором социального статуса самца у сверчка *Gryllus bimaculatus*.

Получены детальные реконструкции метаболических путей утилизации сахаров и их транскрипционной регуляции у 14 новых бактерий, являющихся репрезентативными членами недоразвитого кишечного микробиома детей, вызванного хроническим недоеданием. Описано более 50 метаболических путей, которые содержат значительное число новых ферментов, транспортеров и регуляторов. Для новых регуляторов путей катаболизма сахаров обнаружены ДНК сайты связывания и реконструированы регулоны. Метатранскриптомные данные позволили проверить эксперссию сахарных регулонов в модельном *in vivo* микробиоме.

	<p>Предложен новый подход к определению бактериального вида, основанный на анализе пан-геномов в сопоставлении с филогенетическими деревьями. Монофилетическая ветвь дерева видов (штаммов) может считаться видом, если в ней обнаруживаются специфичные приобретения и потери генов. С применением этого критерия произведена классификация прохлорококков, цианобактерий, составляющих большинство микробиома Мирового океана.</p> <p style="text-align: center;">ИППИ РАН</p> <p>Усовершенствован метод обучения параметрических моделей и нейронных сетей на основе робастного принципа минимизации эмпирического риска, которые вычисляется как непрерывно-дифференцируемое винзоризированное М-среднее от потерь. Предложен алгоритм обучения IR-WERM типа итерационного перевзвешивания. Разработанный метод позволяет строить робастные процедуры обучения для решения задач регрессии и классификации на основе данных, содержащих значительный объем выбросов. Предложен метод логического анализа для выявления выбросов в данных с целью их изоляции для полноценного функционирования модели распознавания, построенной по исходным данным.</p> <p>Показана возможность ускорения вычислений при реконструкции рентгеновского томографического изображения на основе алгоритма SART путем применения нелинейной воксельной сетки. Предлагаемый метод позволяет вычислять коэффициенты матрицы системы SART только для двух плоскостей, что до 6 раз сокращает время вычисления, а количество сохраненных данных уменьшается приблизительно в 295 раз. Этот метод позволяет выполнять параллельные вычисления для каждого вертикального слоя в области реконструкции изображения, что обеспечивает 10-кратное увеличение скорости восстановления.</p> <p style="text-align: center;">ИПМА КБНЦ РАН – ФФБГНУ ФНЦ КБНЦ РАН</p>
<p>36. Системы автоматизации, CALS-технологии, математические модели и методы исследования сложных управляющих систем и процессов</p>	<p>Разработан метод визуальной навигации автономного подводного робота/аппарата (АПР) и 3D реконструкции объектов подводной обстановки с использованием стереоизображений. Метод дополняет возможности традиционных гидроакустических средств навигации АПР в условиях локального маневрирования. Повышение точности локализации АПР и уменьшение вычислительных затрат достигается за счет длительного прослеживания особенностей на снимках, адаптивности к условиям движения, учета самопересечений траектории и алгоритма быстрого вычисления локальных перемещений.</p>

Разработан метод идентификации динамических объектов в сцене по стереоизображениям, основанный на применении точечного представления объектов и оценке их движения. Генерация 3D точек осуществляется на множестве особенностей, прослеживаемых на снимках видеопотока с помощью программы-детектора SURF и трекера KLT. Формирование и идентификация точечных моделей объектов выполняется с помощью оригинальных алгоритмов, оценивающих связность точек и сходство их движений. Получены оценки эффективности предложенных алгоритмов на модельных сценах.

ИАПУ ДВО РАН

Разработка и исследование новых элементов вычислительной технологии решения фундаментальных и прикладных задач аэро-, гидро- и волновой динамики. Экономичные конечно-объемные алгоритмы решения уравнений Эйлера и Навье-Стокса сжимаемого газа на основе метода расщепления. Для численного решения уравнений Эйлера и Навье-Стокса предложен класс экономичных конечно-объемных алгоритмов предиктор-корректор, основанный на идеологии расщепления. Этап предиктора допускает введение различных форм расщепления, что позволяет свести решение исходной системы к решению отдельных уравнений на дробных шагах и обеспечивает устойчивость алгоритма в целом, а на этапе корректора восстанавливается его консервативность. В отличие от классических неявных схем расщепления по направлениям, реализуемых векторными прогонками, этот подход позволяет построить более экономичные алгоритмы по числу операций на отдельную ячейку, сведя их реализацию к скалярным прогонкам или схемам бегущего счета. Полученные схемы обладают вторым или более высоким порядком аппроксимации и консервативны, что позволяет использовать их при решении как стационарных, так и нестационарных задач. На основе разработанных алгоритмов создан программный комплекс для решения многомерных задач аэродинамики в приближении различных моделей. С его помощью найдены решения двумерных и пространственных задач аэродинамики: о взаимодействии ударных волн большой интенсивности; о сверхзвуковых течениях газа в сужающемся канале при регулярном и нерегулярном отражении скачка уплотнения от плоскости симметрии; о течении в канале с уступом в приближении уравнений Эйлера с получением маховской конфигурации.

Точные решения уравнений мелкой воды для задачи о колебании свободной поверхности в модельной акватории

Впервые приведена общая двумерная постановка задачи с учётом сил Кориолиса и донного трения. Также впервые рассмотрены все возможные допущения о формах течений. В результате, получены новые классы точных решений со свободной поверхностью I и II порядков. Полученные аналитические решения выражаются в элементарных функциях, что облегчает их применение для верификации алгоритмов. Однако, это свойство не является единственно важным. Существенны также требования ограниченности решения в любой момент времени и возможности локализации движущегося объема жидкости внутри сопоставимой с характерными размерами течения расчетной области. Для того, чтобы полученные решения отвечали вышеперечисленным требованиям, введены определенные ограничения на значения начальных данных. Анализ зависимости поведения решений от этих начальных данных позволил предложить простые алгоритмы их задания.

Результаты могут быть применены для верификации численных алгоритмов моделирования наката длинных волн на побережье.

Разработка перспективных технологий создания, мониторинга и управления сложными техническими системами. Расчетно-экспериментальное исследование механики деформирования, предельных состояний и надежности конструкций рефлекторов космических и наземных антенн из композитных материалов. Выполнены комплексные расчетно-экспериментальные исследования механики деформирования, характеристик механических свойств, предельных состояний и надежности конструкций прецизионных рефлекторов антенн Q/Ka частотного диапазона в режимах и условиях транспортирования, развертывания и эксплуатации. На основе разработанных методик и многомасштабных численных моделей определены особенности напряженно-деформированного состояния, предельных состояний и динамические характеристики структурно-неоднородных элементов и композитных конструкций. Сформулированы концепция и содержание задач расчетного анализа конструкций рефлекторов в рамках системного подхода к обеспечению их геометрической стабильности, прочности и определению рациональных конструктивно-технологических решений, обеспечивающих заданные требования к точности рабочих поверхностей. На основе выполненных исследований разработаны конструкторско-технологическая документация на изготовление рефлекторов космических и наземных антенн из композитных материалов и требования по обеспечению качества и надежности их конструкций.

ИВТ СО РАН

Разработан метод и программная система компьютерного проектирования протяженных трубопроводов (ПТ), встраиваемых в сеть городского водоснабжения. Метод основан на аналитическом решении задачи оптимального проектирования трубопроводов. Программная система включает программы расчета основных технико-экономических параметров ПТ и визуализации трассы ПТ (участков, пикетов, отводов воды) с учетом исходных данных на карте города, взятой из картографического сервиса Google. Созданы основные скрипты на языке программирования C# в среде Unity3D. Экономический эффект компьютерного проектирования в сравнении с инженерным составляет около 20%.

Разработан метод цифровой оценки результативности научной деятельности (РНД) многопрофильных научных организаций, основанный на документах РАН по оценке однопрофильных организаций. Для обобщения этого подхода на многопрофильные научные организации и, в частности, НЦ РАН, используются нормировка пороговых значений показателей, весовые коэффициенты и линейные шкалы, что позволяет суммировать РНД по различным направлениям и профилям научной деятельности. Метод использован для цифровой оценки РНД Кабардино-Балкарского Научного центра РАН.

Получены априорные оценки решения начально-краевых задач в лебеговых пространствах, используемые для установления сходимости итерационного процесса приближенного решения нелинейного уравнения. Проведена численная реализация метода для уравнений со степенной нелинейностью, моделирующих нестационарные процессы в магистральных трубопроводах.

Разработаны основы методологии создания активных баз данных, включающей представление вычислимости в информации-онных структурах иерархического типа, основанной на синтаксически-ориентированном проектировании типов, со спецификацией ее элементов в заданной системе интерпретации. Научная и практическая значимость разработанных методов определяется использованием при их формализации алгебраического моделирования и их применением при создании экспертных систем, активных баз данных и знаний.

Сформулированы задачи адаптации регионального АПК к изменению климата, предложены методы их решения. Для природно-климатических и производственно-экономических условий КБР проведены расчеты по адаптации АПК к изменению агрометеорологических факторов. Предложены способы учета в моделях региональных социально-экономических систем механизмов влияния изменения климата на региональную экономику. В рамках теории принятия решений разработана постановка

задачи снижения рисков в сельском хозяйстве, связанных с опасными погодными явлениями (засухи и градобития), которую затем удалось преобразовать в задачу линейного программирования. Задачи реализованы для условий конкретного района КБР. Предложена методология моделирования влияния изменения климата на региональную социально-экономическую систему.

Построены новые математические модели, соответствующие процессу замораживания живой биологической ткани (активной, не инертной среды) плоскими аппликаторами с прямоугольной и круглой формами охлаждающей поверхности. Модели представляют собой трехмерную и двумерную краевые задачи типа Стефана с разрывными теплофизическими характеристиками и нелинейными источниками тепла специального вида, зависящими от искомого температурного поля. Численное исследование построенных моделей подтверждает наличие эффекта пространственной локализации теплового поля. Построенные модели могут иметь приложение в криомедицине.

Проведен анализ проблем построения математической модели демографических процессов в регионе применительно к включению в системную модель динамики социально-экономического его развития. Для этой цели предложено разбить популяцию на две подпопуляции: первая – дети дошкольного и школьного возрастов, вторая – взрослые. Для первой подпопуляции с учетом белковых и энергетических потребностей в процессе ее роста и развития составлены основные уравнения демографии. Для второй подпопуляции модель динамики демографии рассмотрена с учетом образования семейных пар. Такой подход при моделировании демографических процессов в регионе используется впервые.

На основе анализа развития сосредоточенных моделей построены новые обобщенные модели демографических процессов: базовая модель, основанная на описании динамики разности коэффициентов рождаемости и смертности с помощью стохастических дифференциальных уравнений; демографические модели с учетом последствия, обобщенные с помощью методов дробного исчисления. Проанализированы и разработаны теоретические основы проблемы построения сосредоточенных демографических моделей региона и их развития с учетом запаздывания аргумента и учета миграции. Построена сосредоточенная демографическая модель динамики популяции с учетом пространственной структуры региона. Предложен метод решения одной стохастической модели динамики популяции.

Построен прогноз демографических показателей для РФ и КБР при различных вариантах воспроизводства населения методом, основанным на учете скрытых в их

временных рядах цикличностей. Предложены рекомендации по разработке демографической политики, которая будет направлена на стабилизацию демографической ситуации на макро - и мезоуровне. Предложен подход к исследованию чувствительности демографических процессов в регионе к вариациям социально-экономических показателей.

На основе классификации бионаноробототехники и с использованием методов междисциплинарной системы интегрированных технологий в рамках концепции бионаноробототехники впервые определено соответствие свойств комплексных бионаносистем парадигме мехатроники по признакам «усилие, движение, сигнал» для одного вида бионаномашин – синтетические каталитические самоходные нанодвижители (СКСНД), и таким образом, в завершение цикла исследований по разработке критерия применимости бионаносистем в элементной базе наномехатроники, впервые был получен прототип элементной базы, доступный для разработки и проектирования бионаноробототехнических систем.

С использованием методов междисциплинарной системы интегрированных технологий, разработанных технологических и аппаратных платформ для проведения экспериментов и для производства бионаноробототехнических систем в развитие модели когнитивной информационно-коммуникационной системы (КИКС) предложено применение СКСНД и их природных аналогов на примере клеточной органеллы магнитосомы в качестве сенсоров/исполнителей в составе нижнего уровня физического домена КИКС для решения таких актуальных проблем бионаноробототехники, как создание методов и средств для мониторинга состояния и манипулирования бионаносистемами, построения фабрикатора стартовой конфигурации базового универсального технологического цикла бионаноробототехники для запуска самопроцессов синтеза бионаноустройств с заданными функциональными свойствами.

Разработана модель управления знаниями в регионе, которая создает возможность аккумулирования и систематизации научных знаний, а также анализа производственно-экономического состояния хозяйствующих субъектов на основе использования цифровых технологий (блокчейна, больших данных, креативных вычислений). Собранная информация передается и обрабатывается с использованием элементов искусственного интеллекта, который способствует выработке оптимальных решений по повышению эффективности управления знаниями в регионе.

На основе уточнения онтологии предметной области построена когнитивная модель формирования интеллектуального капитала экономических систем микроуровня как

главного условия достижения устойчивых конкурентных преимуществ в экономике знаний. Выбор агрегированных факторов в представленной модели осуществлен на основании декомпозиции интеллектуальных ресурсов в рамках теории создания организационного знания; установление их взаимосвязей реализовано с помощью введения дополнительных связей – ограничивающих и конкретизирующих по типу влияния и связи неопределенности по виду влияния. Модель позволит повысить эффективность управленческих воздействий по формированию интеллектуального капитала микроэкономических систем за счет обобщенного описания и оценки степени и характера взаимосвязей выявленных факторов.

Разработана модель влияния экономики знаний и систем интеллектуальных сред обитания на экономическое развитие и качество жизни. С помощью системы регрессионных уравнений выявлена зависимость между определенными показателями качества жизни и показателями инновационного развития, включающими в себя элементы экономики знаний и систем интеллектуальных сред обитания, что оказывает непосредственное влияние как на уровень безопасности населения, так и на уровень его благосостояния. В результате анализа данной модели не наблюдается сбалансированность в удовлетворении потребностей населения в инновациях, что предполагает необходимость в их смещении в социальную сферу.

ИИПРУ КБНЦ РАН

Исследованы геодезические в левоинвариантных субфинслеровых задачах с l -infinity нормой на группах Энгеля и Картана: по-лучено их полное описание, доказаны условия оптимальности. Описано множество достижимости с помощью особых геодезических. Доказано, что любые две точки в пространстве состояний могут быть соединены кусочно гладкой кратчайшей, по-лучена оценка количества гладких кусков. Впервые в мировой литературе исследованы субфинслеровы структуры на группах Ли глубины три. Полученные результаты имеют большое значение для теории оптимального управления и для геометрической теории групп.

Получены новые эффективные алгоритмические и программные средства поиска выделяющихся кривых на изображениях. Предложен метод поиска кровеносных сосудов (выделяющихся кривых) на изображениях сетчатки глаза человека с помощью дата-адапированных субримановых геодезических на группе Ли $SO(3)$ и пространстве $PT(2)$

Разработаны математические модели потоков хладагентов в иммерсионных (погружных и поливных) системах охлаждения супер-ЭВМ, обеспечивающие

максимальную эффективность процесса охлаждения. Результат может быть применен для построения дата-центров и суперкомпьютеров, энергоэффективность которых только за счет систем охлаждения соответствует уровню top 10 в мировом индексе Green 500

Решена задача об оптимальном распределении коэффициентов теплообмена теплоносителя с воздухом между сообщающимися-ся друг с другом помещениями с фиксированными температурами. Получено условие оптимальности: «отношения заданной температуры воздуха в градусах Кельвина к температуре поверхностей радиатора должно быть одинаково для всех помеще-ний». Из этого условия следуют выражения для распределения суммарного коэффициента теплообмена между помещениями и неравенство, определяющее границу области реализуемости системы.

Получен метод улучшения управления для дискретно-непрерывных систем (ДНС) как модификация более сложного метода второго порядка, построенного ранее. Предлагаемый метод дает решение в форме приближенно-оптимального линейного синтеза управления сложными иерархическими системами.

Впервые получено разложение скалярного дифференциального оператора 3-го порядка общего вида на 2-мерном многообра-зии в сумму естественных операторов порядков 3, 2, 1, 0. Это позволило впервые получить: 1) полное описание рациональных дифференциальных инвариантов этих операторов, 2) классификацию скалярных линейных дифференциальных уравнений 3-го порядка общего вида на 2-мерном многообразии относительно его диффеоморфизмов. Результаты будут применяться при исследовании поведения элементарных частиц в электромагнитных полях.

Доказано, что для любой кинетики теплообмена рабочего тела тепловой машины с источниками, для которой поток пропор-ционален коэффициенту теплообмена, КПД в режиме максимальной мощности зависит лишь от отношения коэффициентов теплообмена. Получены условия, выделяющие кинетические зависимости, для которых этот КПД вообще не зависит от ко-эффициентов теплообмена и определяется только величиной обратимого КПД, причем эта зависимость монотонная.

Построена система управления процессами разделения сложных систем. Математическая модель, основанная на применении методов оптимизационной термодинамики, позволяет минимизировать затраты энергии в процессах разделения сложных смесей методами бинарной ректификации. Результат применим в системах разделения сложных смесей: нефти, сточных вод, продуктов синтеза органических веществ (пептидов, жирных кислот и пр.).

	<p style="text-align: center;">ИПС РАН</p> <p>Разработка инструментальных средств функционального моделирования современных машиностроительных производств. Выполнены дополнительные исследования оценки инструментальных средств для эффективного выполнения программы «Цифровая экономика», отмечена их недостаточность и проведена коррекция (расширение) содержания проводимых исследований для разработки таких методологических инструментов. Исследована и доказана целесообразность при формировании программы «Цифровая экономика» или цифровых производств и отраслей использовать комплексные, сквозные модели на основе уточнённого, сформированного на новой парадигме, жизненного цикла продукции. Выполнены исследования и подтверждена состоятельность подхода и методологии построения информационно-технологической среды на новых принципах, произведено решение прямой задачи подбора технологий. Доказана их применимость к повышению эффективности решения задач создания цифровых предприятий и отраслей. Разработан и приведен конкретный пример, объяснивший суть нового подхода. Приведены примеры генерации новых технологий. Продемонстрировано отличие нового инструмента от CALS- технологий.</p> <p>Разработка нового поколения систем числового программного управления. Дополнительно проведены исследования и выполнена оценка конъюнктуры развития отечественных систем ЧПУ. Отмечено значительное изменение факторов, влияющих на развитие отечественных систем ЧПУ, связанных, прежде всего, с санкциями. Приведены дальнейшие исследования по развитию подходов и инновационных решений для их реализации. Предложена и апробирована архитектура отечественной системы ЧПУ следующего поколения. Исследованы и даны предложения по отдельным ее элементам. Основные результаты представлены, в том числе, в виде готовых примеров.</p> <p style="text-align: center;">ИКТИ РАН</p> <p>Концепция универсальной тепловой модели электронной системы (ЭС), описывающей теплофизические процессы на любом уровне конструктивной иерархии ЭС. Математические модели и методы расчета нестационарных интервальных статистических мер, а именно, математических ожиданий, дисперсий, среднеквадратических отклонений и ковариаций, для нестационарных интервально стохастических тепловых процессов в ЭС на различных иерархических уровнях. Иерархия теплофизических проблем, решение которых необходимо для вычисления интервальных статистических мер на каждом</p>
--	---

иерархическом уровне ЭС. Такой подход позволяет последовательно вычислять интервальные статистические меры тепловых процессов на одном иерархическом уровне, которые служат одновременно входными данными для определения интервальных статистических мер тепловых процессов на нижележащем иерархическом уровне ЭС. Проведено исследование возможности осуществления математического и компьютерного моделирования эффекта тепловой обратной связи с помощью существующих методов с целью включения его в разработанные методы и модели и алгоритм компьютерного моделирования тепловых процессов ЭС в целом.

На основе сравнительного исследования выбран наиболее эффективный (из практически используемых) метод предсказания частоты появления в геноме короткой последовательности, распознаваемой белками, на основе обнаруженной частоты её отрезков. Описаны множества достижимости в гиперболическом случае аффинной по управлению системы в трёхмерном пространстве, допустимые скорости которой образуют диск. Разработано новое семейство адаптивных численных методов решения задачи Кеплера. Изучено асимптотическое поведение вероятности высокого выброса процесса гауссовского хаоса. Предложен новый класс операторов гомотопии в теории высших спинов. Доказаны некоторые достаточные условия локальности динамических уравнений. Показано, что квадратичная деформация уравнений высших спинов не зависит от фазы параметра полных нелинейных уравнений высших спинов. Построен генератор дискретного пространства-времени, контравариантный к преобразованиям Лоренца, который дает в предельном макроскопическом переходе непрерывное пространство-время Минковского. Доказано, что двумерная топологическая абелева BF теория в лоренцевой калибровке при фиксации калибровки является твистованной (2,2) суперконформной теорией с нечетным линейным таргет-пространством

В результате математического моделирования показано, что морфинг молекулярных облаков (МО), образование филамент и протоядер и их последующее разрушение находятся в хорошем соответствии с недавними исследованиями молекулярных облаков и нитевидных структур во Вселенной. Результаты получены в ходе численного моделирования, с помощью построенных параллельных кодов высокого порядка точности. Эволюция процесса столкновения содержит три этапа: взаимное проникновение облаков, рост давления в зоне контакта, образование стохастических плотных сгустков в центре и возникновение филамент. Эти процессы сопровождаются неустойчивостью Кельвина-Гельмгольца, нарушением плотности газа над поверхностными слоями и формированием

акустических колебаний на поверхности молекулярных облаков. Наблюдаются временные пульсации в процессе проникновения одного облака в другое. Формируется структура, которая приводит к взаимодействию между облаками и межзвездной средой посредством когерентной пульсации. Этот процесс генерируется посредством обмена энергией в высокоградиентных внешних слоях и деформации мембранной структуры. Нелинейная неустойчивость тонких оболочек в газовой фазе может сыграть ключевую роль в запуске этого процесса. Нестабильность Кельвина-Гельмгольца приводит к деформации МО, появлению и образованию протоядер – гравитационно связанных структур.

Показана неоднозначность выбора модели при интерпретации исследований трещиновато-пористых карбонатных коллекторов. Подчеркнута важность корректного учета истории работы скважины. На примере показано, что слишком короткая история работы может привести к некорректному выбору модели. Математические модели двойной пористости и двойной проницаемости для интерпретации гидродинамических исследований скважин методом двух режимов. Формулы для связи специфических параметров модели двойной проницаемости – «каппа», «омега» и «лямбда». Приближенное соотношение, связывающее суммарные фильтрационно-емкостные свойства пласта и специальные параметры «омега» и «каппа» с общим скин-фактором скважины и скин-факторами пропластков. Подход, позволяющий проводить исследования без остановки скважин, что уменьшает потери нефти, удешевляет исследования и потенциально способствует увеличению охвата пласта исследованиями. Подход к интерпретации гидродинамических исследований межскважинного пространства трещиновато-пористых коллекторов методом двух режимов с помощью численных моделей. Оригинальная конечно-разностная схема. Рекомендации по выбору определяемых параметров. Верификация ранее в рамках тематики разработанных математических моделей для метода двух режимов. Предварительная методика комплексирования решения прямых и обратных задач подземной гидромеханики для определения фильтрационно-емкостных свойств пластов.

Оригинальная неявная по давлению и явная по температуре и концентрациям конечно-разностная схема для системы дифференциальных уравнений в частных производных, описывающей многофазную многокомпонентную неизотермическую фильтрацию с химическими реакциями. Модель также учитывает зависимость относительных фазовых проницаемостей от температуры. Оценка степени влияния на нефтеотдачу переменной в пространстве и во времени смачиваемости коллектора при разработке трудноизвлекаемых запасов нефти на примере баженовской свиты с помощью математического

моделирования. При моделировании внутрипластового горения пренебрежение изменениями смачиваемости, которые обусловлены созданием в пласте поля температур, переменного по пространству и времени, может приводить к значительным погрешностям в прогнозе накопленной добычи нефти (до 20% относ.) и времени разработки (до 10% относ.). Учёт этого эффекта может быть осуществлён только на основании результатов экспериментального изучения изменений смачиваемости при повышении температуры. Технология контроля разработки с применением сложных методов повышения нефтеотдачи должна базироваться на комплексировании методов гидродинамического моделирования, решения обратных задач подземной гидромеханики, гидродинамических, геофизических, трассерных и других промысловых исследований пластов и скважин. Подход к контролю разработки нефтяного месторождения термогазовым способом представляет собой определение дренируемых и недренируемых зон в пласте по вертикали и по латерали, контроль за продвижением фронта воздействия и постоянный контроль за безопасностью происходящих процессов.

Интеграция компоненты SDSS разрабатываемого в ФГУ ФНЦ НИИСИ РАН комплекса HASP CS в базу физических данных IMAS термоядерных реакторов JET и ITER. Создание дискретной модели DiFF-SLPK на основе новых суперкомпьютерных численных методов, позволяющей более детально описывать динамику плазмы. Разработка методов и алгоритмов управления изотопным составом термоядерного топлива в международном термоядерном реакторе-токамаке ITER. Демонстрация возможности управления на примере решения модельной задачи. Оптимизация с помощью технологии Docker удалённого доступа к HASP CS. Создание новой аппаратно-программной платформы для комплекса HASP CS с использованием современного гетерогенного оборудования для мини супер-ЭВМ.

Разработка цифровых моделей безопасности космических аппаратов в условиях несанкционированного внутреннего возгорания. Математические модели и принципы предсказательного моделирования на высокопроизводительных супер-ЭВМ сложных трехмерных процессов распространения пламени в замкнутых отсеках космической станции в условиях микрогравитации. Обработка результатов космических экспериментов и на их основе определение неизвестных параметров модели.

Разработка методов и алгоритмов компьютерного моделирования и архитектуры программных комплексов для решения мно-гомасштабных задач горения, тепломассопереноса и конвективных течений в многофазных средах на супер-ЭВМ.

Рекомендации по созданию специализированной аппаратной части для вычислительного моделирования многомасштабных процессов и горения. Вычислительное моделирование перспективных двигателей для авиационной и космической техники, основанных на принципах детонационного сжигания горючего, а также вопросов безопасности эксплуатации.

С помощью математического моделирования процессов разработки были получены оценки требуемой точности данных гидродинамических, геофизических скважинных исследований, трассерных методов изучения нефтяных месторождений, промысловых измерений пластовых давлений и температур, дебитов нефти, воды, газа, накопленной добычи, обводнённости продукции. Посредством применения математических моделей показаны примеры верификации и «реконструкции» данных, необходимых для уточнения информации о строении и процессах, происходящих в исследуемых объектах.

ФГУ ФНЦ НИИСИ РАН

Разработан численный метод решения обратной задачи кинематики многозвенной робототехнической системы на основе эвристического алгоритма FABRIK (Forward and Backward Reaching Inverse Kinematics), где для позиционирования каждого отдельного узла используются его глобальные координаты и локальная координатная система, отвечающая за его ориентацию.

Предложена концепция системы контроля и управления доступом (СКУД) с управлением в виде веб-интерфейса с полностью распределенной бессерверной системой и защищенными каналами связи и на ее основе разработана СКУД SuperGate с применением системных модулей SMARC, обеспечивающая распределенную систему хранения настроек для всей системы и имеющую надежную защиту от несанкционированного доступа в условиях ненадежной связи.

Разработана технология навигации активных данных в подвижных немаршрутизируемых сетях, для организации канала связи в сетях с подвижными узлами на основе концепции активных данных (АД), расширяющей диапазон возможных операций группы малых беспилотных летательных аппаратов (БЛА) благодаря способности активной адаптации «на лету» к изменяющимся условиям. Новизна состоит в использовании мобильных узлов БЛА, управляемых АД, где программный компонент АД, будучи запущен на каждом мобильном узле, анализирует коммуникационное окружение для принятия решения о навигации данных к узлу-получателю. Значимость результата состоит в возможности быстрого развертывания подвижных сетей передачи данных в

районах, в которых затруднено развертывание сети наземных узлов, а также в чрезвычайных ситуациях.

Разработан метод проектирования систем управления погодно-климатическими процессами с целью нивелирования последствий глобального потепления, отличающийся применением теории оптимального управления, что позволяет построить стратегию управления при минимальном расходе ресурсов.

Разработана методика и программное обеспечение расчета поглощенных доз электронов и протонов в произвольных точках 3D-моделей объектов в САПР SolidWorks и эквивалентного потока (флюенса) протонов на поверхностях их компонентов (Программа «Доза-Флюенс»), применяющаяся на ранних этапах проектирования космических аппаратов для определения локальных радиационных условий в местах расположения полупроводниковых изделий электронной техники, чувствительных к воздействию заряженных частиц космического пространства.

СПИИРАН

Функциональный метод локализации инвариантных компактных множеств, разработанный для непрерывных и дискретных динамических систем, использован для решения задачи качественного анализа динамической системы. Приведен пример применения метода к трехмерной системе со сложной динамикой.

Методика моделирования грузовых автомобильных потоков в транспортной системе крупного города с практическим применением к транспортной сети Москвы и Московской области. Методика основана на модификациях классической четырехшаговой схемы, учитывающих связанные цепочки грузовых передвижений. Предложена структура грузовых передвижений, включающая описание объектов притяжения грузового автотранспорта, цепочек передвижений, слоев спроса, распределения поездок по времени суток. Методы оценки объемов прибытия и отправления грузовых потоков, расчет суточных и часовых матриц корреспонденций, их распределение по сети и другие аспекты.

Аналитический и численный анализ перехода к пространственно-временному хаосу в обобщенном уравнении Курамото-Сивашинского, а также условий возникновения «бегущих волн».

Новые компьютерные методы, алгоритмы и экспериментальное программное обеспечение аналитического моделирования, оценивания и оптимизации особых и сложных систем информатики высокой доступности.

Теория аналитического синтеза по критерию минимума средней квадратической ошибки субоптимальных и модифицированных субоптимальных фильтров для нелинейных дифференциальных стохастических систем, в том числе на гладких многообразиях. Полученные алгоритмы позволяют оценивать влияние на точность и чувствительность инструментальных параметров, а также изучать зависимости от порядка учитываемых вероятностных моментов в разложении апостериорной плотности.

Новые эффективные процедуры статистического анализа смешанных вероятностных моделей к исследованию статистических закономерностей, наблюдаемых в поведении реальных сложных систем, прежде всего, связанных с медициной.

Новые аналитические модели и методы для решения задач диспетчеризации в современных инфотелекоммуникационных и вычислительных комплексах с целью анализа показателей их эффективности и повышения производительности. Новая конструктивная методология, позволяющая создавать стратегии: являющиеся наилучшими по сравнению со всеми другими известными стратегиями во всем диапазоне изменений значений исходных параметров системы, применимые в значительно более общих предположениях о природе циркулирующих в системе потоков, а также в случае других критериев оптимизации.

Принципы построения рандомизированных моделей многоэтапной миграции и исследование их свойств. Методы энтропий-но-робастного оценивания для различных классов моделей миграционных потоков.

Разработка элементов теории обобщенных прямых и обратных канонических разложений Пугачева.

Обобщенные методы нормализации и параметризации одно- и многомерных распределений.

ФИЦ ИУ РАН

Предлагается для обеспечения возможности функционирования распределенной системы схмотехнического проектирования в гетерогенных средах выполнение приведение сложных типов данных к унифицированной форме. Поскольку алгоритмы приведения данных к унифицированной форме не отображаются в стандартном WSDL-документе, для обеспечения возможности независимого построения клиентских приложений предлагается веб-службы снабжать расширенным WSDL-документом, где в отдельном разделе описываются алгоритмы приведения.

Выполнен сравнительный анализ эффективности методов компактного формирования и

обработки описания электронных схем и разработана библиотека функций, позволяющих получить на основе метода адресации компактное описание в частотной области основных компонентов моделируемой схемы без предварительного построения полных разреженных матриц, а также реализовать в виртуальной форме на основе полученного компактного описания решение уравнений для расчета передаточных функций электронной схемы.

Предложен подход к построению робастных наблюдателей для систем в условиях неопределенности, основанный на использовании каскада наблюдателей с нелинейной и разрывной обратной связью. Изучены свойства такого каскада, доказана асимптотическая сходимость наблюдателя с нелинейной и разрывной компонентами в обратной связи для системы со вторым относительным порядком. Работоспособность предложенного алгоритма построения наблюдателей проверена с помощью численного моделирования, которое показала их практическую применимость.

Разработаны алгоритмы приведения к каноническим формам (нормальная форма, форма с выделением нулевой динамики) для новых классов управляемых динамических систем, а именно для линейных стационарных систем соизмеримыми запаздываниями и для аффинных по управлению нелинейных систем. Изучены условия приводимости таких систем к каноническим формам, удобным для решения различных задач управления (стабилизации, слежения и т.д.). Предложенные алгоритмы могут быть реализованы численно, в составе комплексов систем автоматического управления сложными системами

ЦИТП РАН

Создан программно-аппаратный комплекс, предназначенный для разработки и полунатурного моделирования систем управления летательными аппаратами. Реализованы функции построения математической модели объекта, создания алгоритмов и программного обеспечения бортового радиоэлектронного оборудования и наземного пункта управления, визуализации трехмерной модели аппарата и закабинной обстановки в режиме тренажера. Отличительной особенностью разработанного программно-аппаратного комплекса являются встроенные функции поддержки технологии динамически подобных летающих моделей, а также реализация метода полунатурного моделирования. Комплекс использован в работах по исследованию динамически подобных моделей при наземных и летных испытаниях образцов перспективных летательных аппаратов.

Проведен анализ лазерных генераторов изображений с круговым сканированием.

Выявлены основные дестабилизирующие факторы, ухудшающие метрологические характеристики. Для повышения метрологических параметров оборудования предложено использовать как пассивные, связанные с выбором соответствующих конструкторских решений кинематической схемы оптико-механического блока так и активные методы, связанные с использованием соответствующих систем управления. Проведен анализ солнечных телескопов с диаметром первичного зеркала более 1,5 м, которые обеспечивают получение изображений участков фотосферы и хромосферы Солнца с разрешением на уровне расчетных дифракционных пределов. Выделены отличительные особенности наземных солнечных телескопов, обеспечивающих разрешение на уровне расчетных дифракционных пределов, среди которых определяющее значение имеет наличие мультисопряженной адаптивной оптики, устраняющей искажения волновых фронтов солнечного света в атмосфере Земли. Определена архитектура автоматизированной системы управления такого телескопа.

Проведен анализ методов программирования встраиваемых систем на микроконтроллерных платформах с открытой архитектурой и специфики алгоритмов управления, реализуемых на этих платформах. На основе проведенного анализа выдвинута гипотеза о возможности адаптации технологии процесс-ориентированного программирования к задаче создания программного обеспечения встраиваемых систем. Сформулированы требования к математической модели алгоритма и языковым средствам описания управляющих алгоритмов. Полученные экспериментальные результаты позволяют утверждать, что реализация гипотезы приведет к сокращению трудоемкости создания программного обеспечения встраиваемых систем. Проведены испытания в сегменте сети Интернет базовой 7-компонентной модели HTTP-фильтра. В результате проведенных работ получена модель, обеспечивающая фильтрацию HTTP-запросов в условиях реального сетевого трафика.

Разработана многоканальная автоматизированная система для комплексного исследования электрохимических свойств материалов на переменном токе. Система включает две установки, каждая из которых содержит 3 термокамеры (ячейки), многоканальный терморегулятор, коммутатор, иммитансметр, управляющий компьютер. Одна установка обеспечивает сбор данных с 5 образцов; в качестве измерительного прибора используется иммитансметр E7-25. Другая установка рассчитана на 13 образцов и использует LCR meter HP 4284A. В ИХТТМ СО РАН создана работающая многоканальная автоматизированная система для комплексного исследования электрохимических свойств материалов на переменном токе.

В рамках представленной работы были разработаны следующие подходы, которые могут быть использованы в SLAM си-стемах:

1) Метод локализации по визуальным маркерам, позволяющий сократить погрешность оценки позиции управляемого объекта на однородной местности.

2) Алгоритм начального предсказания позиции объекта при отсутствии внешнего устройства для получения одомет-рии, что позволяет сократить список необходимого оборудования для работы SLAM системы.

3) Два подхода замыкания циклов для сокращения накопленной ошибки локализации со временем. Выбор подхода зависит от размеров окружения и количества доступной оперативной памяти.

Разработаны аппаратные и программные методы значительного ускорения расчётов высот волны до момента прибытия цу-нами к берегу без ущерба для их точности. Моделирование на батиметрии южной части Японии потребовало 25 секунд на расчет распространения волны от южной границы батиметрии до побережья. При этом время достижения волной берега составило 3200 секунд модельного времени. Полученные в ходе исследований результаты позволяют приступить к разработке принципов организации перспективной отказоустойчивой доверенной системы контроля и управления критически важными инфраструктурными и промышленными объектами, а также к разработке требований к макету системы, с его последующей реализацией.

Разработаны унифицированные программные модули для систем обработки, регистрации и отображения потоковых мульти-медийных данных, обеспечивающие широкий набор функций для оперативного управления и контроля тренировочного процесса. Реализация модулей ориентирована на высокопроизводительные графические процессоры, что обеспечивает быстрый поиск и отображение необходимых фрагментов тренировочного процесса для оперативного просмотра во время тренировки записанной информации, не останавливая при этом процесс регистрации данных.

К важнейшему результату по проекту за 2018 год можно отнести разработку методики бесконтактного измерением величины нанометровых перемещения ПЭ. Он имеет и высокую практическая значимость, может использоваться при решении широко-го задач при создании новых элементов МЕМС.

Реализована система управления основывается на контроллере PX4 и одноплатном

компьютере Raspberry PI. Данная система управления установлена на прототипе БПЛА.

Проведено имитационное моделирование различных типов пространственно-нестационарных фонов и исследовано качество их подавления с помощью локальных моделей двух типов: основанных на ОЛП и полиномиальном представлении. Показано, что фоны с «мягкими» изменениями статистических характеристик хорошо представляются и могут эффективно подавляться с применением полиномиальных моделей, тогда как для подавления фона с резкими переходами между областями, обладающими различными статистическими свойствами, целесообразно использовать модель, основанную на ОЛП.

ИАиЭ СО РАН

На основе созданной информационной теории организационных структур управления транспортными сетями, а также теории управления эволюцией и теории безопасности больших систем разработана информационная теория больших транспортных систем (БТС). Разработан инструментарий теоретического анализа и оптимального синтеза БТС с заданными свойствами, методы, технологии и процедуры экспертизы и разработки международных, национальных, отраслевых и региональных БТС. В частности, разработаны методы формирования интеллектуального цифрового каталога услуг железнодорожного транспорта. Разработаны и исследованы механизмы согласования различных типов структур разбиения транспортной сети на полигоны управления. Выполненные исследования позволяют осуществлять формирование новых и реформирование (реструктуризацию) существующих БТС с целью повышения их безопасности и эффективности.

Проведена оценка влияния различных физических полей – электрических, магнитных, акустических и их комбинаций - на характеристики углеводородного топлива (УТ). Показано, что оптимальная модификация УТ с целью снижения его расхода и повышения качества сгорания достигается путем воздействия слабым электрическим полем определенной частоты. Разработаны теоретические основы молекулярной модификации УТ и получено аналитическое выражение, позволяющее определить оптимальную частоту электрического поля в зависимости от молекулярной массы и плотности УТ, электрической емкости камеры модификатора и напряжения на его электродах.

Разработаны вероятностные модели автомобильного трафика, способные описать динамику реального транспортного потока. Осуществлена разработка имитационной модели сложного перекрестка и произведена оценка его эффективности с учетом существующих моделей движения транспорта. Разработан метод, позволяющий

реализовать построение бесконфликтных и непрерывных моделей движения транспорта посредством распараллеливания транспортных потоков по видам подвижных транспортных объектов, их состояниям, условиям организации движения, а также по видам транспортных коммуникаций и структуре их взаимодействия

Разработаны методы, алгоритмы и комплекс инструментальных средств автоматизированного проектирования схем на базе отечественных ПЛИС специального назначения с уникальной архитектурой. Особенность этих ПЛИС – сочетание заказных IP-блоков с блоками с программируемой логикой, что определяет многообразие типов коммутационных ресурсов. Для решения проблем трассировки таких схем разработана новая теоретико-графовая модель на основе смешанного графа, содержащая описание структуры коммутаций ПЛИС. Разработанный комплекс инструментальных средств основан на новой графовой коммутационной модели и обеспечивает логический и топологический синтез программируемых блоков в составе системы на кристалле с нестандартными типами коммутационных ресурсов. Комплекс интегрирован в маршруты проектирования коммерческих САПР компаний Cadence и Synopsys, а также может использоваться автономно путем интеграции со свободно распространяемыми программными средствами. Его можно эффективно использовать для разработки полузаказных ИС специального назначения и при решении задач импортозамещения

В рамках развития информационно-поисковой системы поддержки проектирования аналоговых интегральных схем получены следующие результаты:

- класс проектируемых схем дополнен компенсационными стабилизаторами напряжения (КСН);
- для КСН в рамках системы моделирования SPICE разработаны показатели качества (в том числе время установления выходного сигнала и его максимальное отклонение от установившегося значения при емкостно-индуктивной нагрузке) и определен состав входных параметров КСН;
- разработан новый алгоритм формирования макромоделей, аппроксимирующий реальную физическую модель аналоговой схемы. Результаты формирования макромоделей в виде плотного множества точек (каждая точка есть набор векторов из входных параметров и показателей качества) закладывается в базу данных информационно-поисковой системы. Новый алгоритм помимо заданной точности позволяет отследить ряд особенностей многомерной поверхности макромоделей (точки перегиба, узкие и резкие пики и т.д.).

Накопленная в базе данных информация может быть эффективно использована разработчиком с учетом требований к показателям качества для получения параметризованных схемных решений.

Исправление проектных ошибок на поздних стадиях разработки интегральных схем сопряжено с большими трудовыми и материальными затратами. Для уменьшения этих затрат разработаны методы автоматизированного внесения функциональных изменений на поздних стадиях проектирования. В частности, разработаны методы автоматизированной функциональной коррекции схем, основанные на структурном анализе, формальных методах и симуляционных подходах. Предложен автоматизированный процесс поиска исправлений не только с использованием минимального количества логических элементов, но и с учетом полной длины схемных межсоединений. Для его реализации использован «жадный» алгоритм поиска базиса на основе конфликтов. Реализован комплекс программных средств, показавший высокую эффективность на ряде реальных задач. Внедрение разработанных методов и средств обеспечивает как значительное сокращение времени разработки интегральных схем, так и уменьшение трудовых и материальных затрат на процессы поиска и исправления проектных ошибок на заключительных стадиях разработки ИС.

Разработаны математические модели для логико-временного анализа схем с учетом влияния межсоединений на их быстроедействие. На основе применения метода редуцирования Гаусса формируется логико-временная модель логического элемента (блока). Эта модель позволяет в разы ускорить процесс моделирования схемы по сравнению с полным схемотехническим моделированием благодаря предварительному анализу на логико-временном уровне и последующему переходу к схемотехническому моделированию для ограниченного подмножества тестовых последовательностей. Предложенная логико-временная модель элемента позволяет рассчитывать временные характеристики схемы как функции от произвольного набора параметров транзисторов. Такая модель содержит в себе информацию о логической функции, структуре элемента (блока) на транзисторном уровне и межсоединениях.

ИПТ РАН.

Разработан общий подход и метод решения многоэкстремальных сетевых задач. Разработан алгоритм и программа построения базового графа соединений узлов терминальной сети, имеющий существенно меньшую размерность чем полный граф сети. Разработан алгоритм построения терминальной распределительной сети Р-го ранга

	<p>оптимальности. Разработана программа построения терминальной распределительной сети 3-го ранга оптимальности. Развита теория и методы ранговой оптимизации распределительных сетей Штейнера (СШ). Разработана программная система построения распределительной сети Штейнера (СШ) 2-го ранга оптимальности.</p> <p>ИПМА КБНЦ РАН – ФФБГНУ ФНЦ КБНЦ РАН</p>
37. Научные основы и применения информационных технологий в медицине	<p>В соответствии с приоритетами и перспективами научно-технического развития РФ по переходу к персонализированной медицине и технологиям здоровье-сбережения разработана концепция цифровой экосистемы медицинской помощи – совокупности ИТ-продуктов, сервисов и систем, наиболее полно соответствующих потребностям социума. За счет свободного установления взаимосвязей активных агентов цифровой экосистемы (потребителей и производителей услуг и товаров медицинского назначения) происходит развитие, как отдельных ее элементов, так и экосистемы в целом.</p> <p>Наиболее полное воплощение концепция цифровой экосистемы медицинской помощи может получить при реализации модели «виртуальной больницы», которая создается на базе многих действующих поставщиков медицинской помощи с общей клиентской базой пациентов, интегрированным электронным медицинским архивом и общим реестром поставщиков медицинских услуг. Предложен целостный подход не только к управлению здоровьем, но и к финансовым и организационным аспектам взаимоотношений граждан с системой здравоохранения, а поставщиков медицинской помощи между собой.</p> <p>Разработана концепция информационной системы медицинской реабилитации в цифровой экосистеме медицинской помощи. Концепция является предметным манифестом возможностей цифровой экосистемы медицинской помощи.</p> <p>Изучались научно-методологические аспекты внедрения медицинских информационных систем (МИС). Предложена апробированная методика внедрения МИС в крупных медицинских организациях стационарного типа. В ходе процесса внедрения и дальнейшей эксплуатации МИС большое значение имеет обеспечение пользователей документацией и обучающими материалами. Разработана технология документирования МИС, которая может быть применена и для разработки эксплуатационной документации других программных продуктов.</p> <p>В связи с накоплением в сфере здравоохранения больших клинических данных (БКД) появляется актуальная задача построения проблемно-ориентированных информационных моделей таких данных и формирования банков клинических данных (БКД). Представлены</p>

две реляционные модели клинических данных в процессной форме. Обобщен опыт применения одной из представленных реляционных моделей. Отмечена перспективность второй реляционной модели, основанной на реляционной БД с хранением данных по колонкам.

Рассмотрены различные подходы к построению систем поддержки принятия медицинских решений на основе больших дан-ных. Была оценена точность рекомендаций лечебно-диагностических мероприятий для трех вариантов обучаемых систем: на основе поиска прецедентов и рассуждений по прецедентам, на основе простых однослойных нейронных сетей и на основе вероятностных нейронных сетей. Обосновано предположение относительно наиболее эффективного подхода к решению по-ставленной задачи.

ИПС РАН

Фундаментальные исследования основ ассистирующей мехатроники. Выполнены исследования, развивающие базовые поло-жения, лежащие в основе ассистирующей мехатроники. Выделены стратегические, наиболее существенные аспекты. По двум направлениям были выполнены междисциплинарные исследования и решены ключевые задачи ассистирующей мехатроники, позволившие их значительно проработать как в фундаментально-научном, так и в прикладном аспектах. Предложены и отработаны модели тактильного взаимодействия пациент-мехатронное устройство-доктор, как важного элемента ассистирующей мехатроники. Исследованы ключевые аспекты визуального контакта пациент-мехатронная система–доктор с элементами искусственного интеллекта.

ИКТИ РАН

Забор пробы воздуха у людей будет собираться следующим образом: перед забором пробы воздуха необходимо воздержи-ваться от принятия пищи, питья, курения и приема препаратов за 8 часов до процедуры, чтобы уменьшить влияние на концентрацию ЛОС выдыхаемого воздуха, непосредственно перед забором воздуха тщательно прополоскать рот водой; выдыхаемый воздух будет собираться в мешки из поливинилфторидной пленки объемом 1 л (Tedlar bag). Анализ пробы воздуха осуществляется на экспериментальной установке (протонный масс-спектрометр Compact PTR-MS, генератор нулевого воздуха Sonimix 3057, термостат (используется термостат хроматографа Shimadzu GC-8A), соленоидный клапан, манометр, ротаметр, вентиль, соединительные трубопроводы, регистрирующий компьютер), что обеспечивает достаточную воспроизводимость результатов.

	<p style="text-align: center;">ФГУ ФНЦ НИИСИ РАН</p> <p>Разработана новая экстремальная модель и исследованы сценарии развития в организме агрессивной первичной инвазии на основе модификаций систем дифференциальных уравнений с запаздыванием, позволяющая прогнозировать развитие инфекционного процесса в организме.</p> <p>Разработана новая лингвистическая модель потока первичной медицинской информации, необходимая для стандартизации данных в базе интегрированных электронных медицинских карт и создания условий для их анализа и семантической обработки.</p> <p style="text-align: center;">СПИИРАН</p> <p>Подходы к исследованию и решению проблемы трех факторов, характеризующих меру доверия экспертов к проявляемости или выраженности признаков при заболеваниях, к срокам манифестации признаков и к частоте признаков при прогрессирующих наследственных болезнях в пяти возрастных группах, отличающихся клиническими проявлениями (поливариантностью признакового пространства). Мера доверия определяется в отношении каждого используемого при данной нозологической форме признака.</p> <p>Методика извлечения медицинских знаний для диагностики редких наследственных заболеваний, особенностью которой является сочетание экспертных оценок вероятности наличия (присутствия) признаков с тремя взаимодополняющими факторами уверенности – для времени манифестации, выраженности и частоты встречаемости признаков в разных возрастных диапазонах.</p> <p>Методы биометрической идентификации по изображениям лиц, обнаружения аномалий и распознавания целевых объектов на МРТ-снимках.</p> <p>Комплекс исследований по разработке принципов и методов моделирования искусственной поджелудочной железы на основе оригинальной математической теории виртуализации и транспозиционного виртуального моделирования физического процесса помповой инсулинотерапии.</p> <p>Разработана и апробирована информационная технология хемотранскриптомного анализа, основанная на метрических алго-ритмах анализа «больших данных» и позволяющая прогнозировать влияние веществ на изменения транскрипции генов. Про-</p>
--	---

	<p>ведено практическое применение технологии хемотранскриптомного анализа к постгеномному анализу эффектов глюкозамина сульфата (ГС).</p> <p>Алгоритмическо-программный комплекс для автоматизации анализа офтальмологических изображений при проведении био-логических и клинических исследований с целью: 1) оценки состояния липидного слоя в интермаргинальном пространстве века глаза человека; 2) анализа целлюлярности роговичной ткани глаза человека; 3) оценки состояния ретинального кровотока при анализе флюоресцентных ангиограмм глазного дна человека; 4) морфометрического анализа состояния эндотелия.</p> <p>ФИЦ ИУ РАН</p> <p>Создан действующий образец мобильной лаборатории для комплексного генетического анализа проб окружающей среды, в том числе биологического происхождения. Лаборатория оснащена приборами, разработанными в ИАП РАН: АНК 32М, генетический анализатор Нанофор 05, комплекс КВНК. Данное оборудование обеспечивает выделение, инактивацию возбудителей, их обнаружение и определение видовой принадлежности.</p> <p>Разработан новый подход к классификации масс-спектров выдыхаемых газов для разделения данных на классы, принадлежащие как условно здоровым, так и пациентам с известными заболеваниями. Предложенная классификация основана на статистических методах квадратичного дискриминантного кластерного анализа и открывает перспективы создания новых неинвазивных методов медицинской диагностики</p> <p>ИАП РАН</p>
<p>38. Проблемы создания глобальных и интегрированных информационно-телекоммуникационных систем и с технологий и стандартов GRID</p>	<p>Разработан алгоритм анализа изображений вулканов, основанный на оценке видимости контуров объектов, вклада различных частот и характера изменения видимости во времени. Проведена апробация алгоритма и созданных на его основе программных систем на примере архива фотоснимков вулканов Шивелуч, Ключевской и Кизимен.</p> <p>На территории Дальнего Востока России располагаются десятки активных вулканов, требующих непрерывного внимания ученых для анализа и контроля их состояния. В качестве вспомогательных средств в этой работе выступают информационные системы (ИС), обеспечивающие решение различных научных задач. Однако разрозненность ИС и ограниченный доступ к информации ограничивают возможность проведения комплексных исследований, что может привести к катастрофическими последствиями для населения и народного хозяйства. Разработан сервис-ориентированный программный интерфейс, реализующий взаимодействие между основными существующими ИС для взаимного</p>

использования накопленных наборов научных данных и средств их обработки при проведении исследований и оперативного мониторинга состояния вулканов Камчатки и Северных Курил

С использованием разработанных методов и информационных технологий по данным спутниковых и наземных наблюдений проведены исследования лесогидрологических процессов водосборов рек в бассейне Среднего и Нижнего Амура за период с 2000 по 2016 гг. Выполнен анализ изменчивости лесопокрытой площади водосборов в динамике с показателями речного стока, максимальными годовыми расходами и уровнями воды, метеорологическими показателями (температура, осадки)

ВЦ ДВО РАН

Двухуровневый эволюционный подход к маршрутизации группы подводных роботов в условиях периодической ротации состава. Предложен двухуровневый подход к динамическому планированию стратегии группы автономных подводных роботов, основанный на декомпозиции миссии на последовательность рабочих периодов с обязательным сбором действующей группировки по окончании каждого из них. Задача планировщика на верхнем уровне заключается в составлении такого расписания циклов зарядки аппаратов в группе, которое обеспечивало бы своевременное пополнение батарей при недопущении одновременной зарядки большого количества роботов. На основе построенного расписания декомпозиция миссии осуществляется таким образом, чтобы каждый сбор группы сопровождался либо выходом робота из группы для осуществления подзарядки, либо возвращением в группу после нее. Такая схема позволяет регулярно отслеживать статус группы и осуществлять оперативное перепланирование при изменении ее состава. За маршрутизацию группы на каждом рабочем периоде отвечает низкоуровневый планировщик, работающий на графе целей и учитывающий технические возможности всех аппаратов в группе, а также все действующие ограничения и требования к выполнению конкретных задач миссии. Разработан и программно реализован эволюционный подход к децентрализованной реализации планировщиков с применением специализированных эвристик, современных процедур улучшения решений, оригинальных схем кодирования и оценки решений.

Мультиагентная технология управления распределенными вычислениями для решения больших задач в гетерогенной среде в рамках междисциплинарных исследований. Разработана новая мультиагентная технология управления масштабируемыми

приложениями для решения больших задач в гетерогенной распределенной вычислительной среде (ГРВС, рис.1), обеспечивающей, в отличие от известных, интеграцию Grid и облачных вычислений. Фундаментальной основой мультиагентного управления является уникальная концептуальная модель, агрегирующая знания о специфике решаемых задач и свойствах среды. Эффективность применения разработанной технологии показана в рамках междисциплинарных исследований по решению крупномасштабных практических задач анализа направлений развития ТЭК России, оптимизации транспортной и складской логистики. При использовании мультиагентного управления в процессе решения задач получены ускорение и эффективность вычислений в ГРВС близкие к линейному ускорению и эффективности равной 1. Решение этих задач позволило совместно со специалистами из смежных предметных областей выявить критически важные объекты газотранспортной сети России и оптимизировать процессы транспортной и складской логистики на крупном холодохолдине, являющемся вторым предприятием России по объему единовременного хранения от Урала до Дальнего Востока.

Технология интеллектуализации децентрализованного управления распределенными вычислениями. Предложена новая технология разработки самоорганизующейся мультиагентной системы децентрализованного управления распределенными вычислениями. Используется агентский (ориентированный на прикладные микросервисы) способ организации вычислений на основе прямых семантических взаимодействий прикладных агентов решателя, обеспечивающих, в отличие от косвенных взаимодействий, лучшую адаптируемость к динамическим средам и более высокую реактивность к внешним изменениям. Технология применена для разработки распределенных мультиагентных решателей NP-сложных задач синтеза управления в двоичных динамических системах и качественного анализа автономных двоичных динамических систем, имеющих практическое применение в генных регуляторных сетях.

Метод булевых ограничений в качественном анализе двоичных динамических систем. Разработан ориентированный на применение суперкомпьютеров логический метод (метод булевых ограничений) и сервис-ориентированная технология создания и применения компьютерной системы для качественного исследования динамики поведения траекторий автономных двоичных динамических систем на конечном интервале времени. Спецификация динамического свойства записывается на языке логики предикатов с использованием ограниченных кванторов существования и всеобщности. Получены булевы уравнения поиска равновесных состояний и циклов двоичной системы и условия

их изолированности. Специфицированы основные свойства типа достижимости (достижимость, безопасность, одновременная достижимость, достижимость при фазовых ограничениях, притяжение, связность, тотальная достижимость). Для каждого свойства построена его модель в виде булевого ограничения (булева уравнения или квантифицированной булевой формулы), удовлетворяющая логической спецификации свойства и уравнениям динамики системы. Таким образом проверка выполнимости разнообразных свойств поведения траекторий автономных двоичных динамических систем на конечном интервале времени сведена к решению задачи выполнимости булевых ограничений с использованием современных SAT и TQBF решателей.

Алгоритмы улучшения триангуляций, представляющих рельеф. Для триангуляций, служащих для представления рельефа местности, разработан ряд новых алгоритмов их улучшения: алгоритм исправления артефактов, возникающих при построении триангуляций по изолиниям рельефа; алгоритм замены фрагмента триангуляции на другой, содержащий более точные данные; алгоритм сглаживания триангуляции.

Методы и технологии поиска сервисов распределенной сервис-ориентированной среде, на основе анализа спецификаций существующих сервисов и данных. Разработаны метод и технологии поиска сервисов в рамках распределенной сервис-ориентированной среды. Предлагается производить поиск на основе заранее сформированной семантической сети сервисов. Семантическая сеть сервисов определяет возможные связи сервисов в соответствии с передаваемыми данными, т.е. дуги этой сети задают возможность элементарной композиции – цепочки выполнения из двух сервисов, когда результаты работы одного сервиса могут быть применены в качестве входных данных другого сервиса. Для построения семантической сети предлагается метод, основанный на анализе статистических данных о применении сервисов пользователями. В системе выполнения сервисов и их композиций ведется сбор данных о произведенных вызовах сервисов. Данные включают название сервиса и его адрес, значения входных и выходных параметров, время выполнения сервисов, успешность выполнения, ошибки выполнения и т.д. В методе для анализа вызовов используется алгоритм, который производит поиск сочетания вызовов сервисов, в которых файл, являющийся результатом работы одного сервиса, передается в качестве параметра другому сервису.

Концепция и модель инструментальной платформы извлечения и трансформации произвольных электронных таблиц. Разработана концепция и модель инструментальной платформы разработки систем извлечения и трансформации данных из произвольных

электронных таблиц в реляционную форму на основе исполнения правил анализа и интерпретации табличной композиции и содержания. Платформа предоставляет предметно-независимую объектную модель таблицы и формальный язык правил анализа и интерпретации произвольных таблиц. В отличие от современных конкурентных решений предлагаемая платформа не ограничивается встроенными свойствами таблиц, обусловленные предметной областью. Она обеспечивает разработку и исполнение облегченных декларативных программ извлечения данных из произвольных таблиц. Реализован прототип веб-ориентированной системы трансформации произвольных таблиц в формате Excel к плоским файловым базам данных. Формальный язык платформы был адаптирован для обеспечения интерпретации табличных документов при создании технологии кросс-контекстного обмена документами с внедренной семантической разметкой.

Предметно-ориентированный декларативный язык описания трансформаций концептуальных моделей (Transformation Model Representation Language, TMRL). Разработан предметно-ориентированный декларативный язык описания трансформаций концептуальных моделей (Transformation Model Representation Language, TMRL), включающий конструкции для описания не только преобразуемых структур и связей между ними, но и механизма взаимодействия с внешними программными компонентами трансформаций. Язык позволяет абстрагироваться от конкретики специализированных языков трансформации моделей общего назначения (например, ATL, QVT) и использовать созданные ранее компоненты трансформации. Применение языка обеспечивает создание баз знаний интеллектуальных систем на основе модельных трансформаций.

Точный параллельный метод решения задачи оптимального замещения. Разработан новый точный параллельный метод решения задачи оптимального замещения, в которой дано множество товаров (конфигураций) и спрос (количество) на каждый товар. Некоторые товары могут быть заменены на другие, более дорогие. Необходимо выбрать ограниченное множество товаров для производства, удовлетворяя общий спрос и минимизируя переплату за замены. Разработанный метод базируется на редукции исследуемой задачи к задаче о р-медиане на несвязном ациклическом графе. Новизна разработанного параллельного алгоритма заключается в одновременном использовании нескольких подходов, таких как декомпозиция задачи, релаксация Лагранжа, метод имитации отжига, метод динамического программирования. Произведена реализация и тестирование разработанного метода на практической задаче производстве компонентов электропроводки в автомобильной промышленности. Практические примеры содержат

более 100 тысяч конфигураций и 8 миллионов возможных замещений (переменных). Предложенная параллельная схема алгоритма позволяет добиться параллельного ускорения близкого к идеальному.

Разработан новый метод построения одного класса алгебраических атак на ряд симметричных алгоритмов шифрования. В основе метода лежит понятие инверсного множества с лазейкой (Inverse Backdoor Set, IBS). Каждое IBS является основой для криптографической атаки из класса «угадай и определяй» (guess-and-determine). В рамках такой атаки требуется решить набор систем алгебраических уравнений над полем $GF(2)$. Задача решения каждой системы сводится к проблеме булевой выполнимости (SAT). Время атаки на основе конкретного IBS вычисляется в форме значения псевдобулевой функции типа «черный ящик». Для поиска IBS, обеспечивающего атаку наименьшей трудоемкости, применяются метаэвристические алгоритмы (Tabu Search, Simulated Annealing, (1+1)-Evolutionary Algorithm). С использованием разработанного метода построены рекордные по трудоемкости атаки на ряд алгоритмов блочного шифрования.

Разработан новый алгоритм построения графов, моделирующих развитие атак в компьютерных сетях. Сложность предложенного алгоритма есть $O(n^2)$, где n – число хостов в компьютерной сети. На базе этого алгоритма создана программная система генерации графов атак UnProVET (Unit Propagation Vulnerability Escalation Tool). В основе данной системы лежит пропозициональное кодирование алгоритма распространения атаки в компьютерной сети, результатом чего является булева формула, содержащая информацию о всех возможных атаках в сети. Вывод информации о сценариях атак из данной формулы и построение графа атак осуществляется при помощи простого правила распространения булевых ограничений (Unit Propagation rule). Новая программная система позволяет строить графы атак существенно более информативные, чем известная система MulVAL.

ИДСТУ СО РАН

Разработан новый параметризованный префиксный код с переменной разрядностью для кодирования целых чисел. Код может применяться, в частности, для сокращения объёмов трафика при разработке сетевых протоколов для сенсорных сетей с резко лимитированной пропускной способностью.

Проведено исследование производительности систем хранения сенсорных данных от

большого числа источников (порядка 106) на платформе под управлением ОС Linux. Полученные экспериментальные данные используются при разработке рас-пределённой масштабируемой системы мониторинга, позволяющей накапливать данные от множества распределённых сен-сорных узлов без ограничений на их количество.

ИПС РАН

Разработана методика создания компактной ОСПВ на базе существующей ОС. Созданы средства, позволяющие оценивать потребность в памяти как для системы целиком, так и для ее отдельных частей. Создан макетный вариант, компактной ОСПВ Багет семейства 2.x.

Разработаны средства поддержки программирования для многоядерных систем с симметричной памятью в компиляторе с языков Си и Си++ для процессоров Комдив под управлением операционной системы реального времени (ОС РВ) Багет. Проведенные измерения подтверждают рост производительности в результате применения средств распараллеливания программ. Показано, в частности, что при распараллеливании простых циклов последовательной обработки массивов рост производи-тельности пропорционален числу ядер. Исследованы особенности применения средств распараллеливания для различных типов алгоритмов на целевых системах под управлением ОС РВ Багет. Настроен и внедрен пакетный менеджер, обеспечивающий поддержку многоверсионности компилятора для разных аппаратных платформ.

ФГУ ФНЦ НИИСИ РАН

Разработана и протестирована на практике первая версия модельно-ориентированной информационной системы мониторинга и оперативного прогнозирования речных наводнений, обеспечивающей сбор и обработку разнородных наземно-аэрокосмических данных, их мультिवременной анализ, интеграцию территориально распределенных информационных ресурсов, включающих комплекс гидрологических и гидродинамических моделей, интерпретацию результатов и предоставление рекомендаций пользователям, реализующаяся в интересах исполнительных органов государственной власти Архангельской и Вологодской областей с возможностью масштабирования на другие регионы РФ.

СПИИРАН

Анализ платформ хранения и обработки больших данных, включая системы управления

базами данных; исследовательских инфраструктур для совместного использования данных; языков программирования высокого уровня, применяемых для разработки приложений в рамках платформ хранения и обработки больших данных; средств интеграции данных; методов и средств извлечения информации из текстов; средств управления потоками работ для научных исследований.

Апробация средств доступа к открытым научным данным для решения задач в области нейрофизиологии (проект коннектома человека HCP), медицины (соревнование по сегментированию опухолей печени LITS, компьютерные томографии легких и прилежащих органов LCTSC), обнаружения аномалий в данных, собираемых с датчиков, установленных на устройствах (показания бытовых домашних метеостанций Intel Lab Data, показания уличных метеостанций эксперимента LUCE проекта SensorScope), классификации аудиосигналов (набор данных GTZAN), астрономии (каталоги визуальных двойных звезд WDS, CCDM, Tycho; каталог интерферометрических двойных INT4; каталог спектроскопических двойных SB9; каталог орбитальных двойных ORB6; каталог затменных двойных ОКПЗ).

Уточнены специфические для систем с интенсивным использованием данных требования по обеспечению информационной безопасности при извлечении информации из больших коллекций данных и различных источников; специфицирована структура требований по обеспечению информационной безопасности, которым должны удовлетворять рассматриваемые системы; проанализированы модели разграничения доступа к хранилищам извлечённой маркированной информации, приемлемые для применения в современных архитектурах построения информационных систем и информационных технологиях.

Прототип новой версии системы фактографического индексирования Т-парсер. В процессе создания прототипа проведен анализ ситуаций, влияющий на порядок применения правил; разработан модифицированный алгоритм извлечения фактов из текстов историко-биографической направленности.

Использованы и развиты логико-лингвистические подходы на основе гибридной грамматики, корпусной статистики, машинного перевода, основанного на прецедентах и «переводческой памяти» (фразеологический машинный перевод). Создана методика семантико-ориентированного параметрического описания и разметки языковых объектов в больших коллекциях параллельных текстах, разработана стратегия применения статистических механизмов для автоматической обработки текстов на русском,

английском, казахском, французском языках.

Разработка и исследование информационной модели метода динамической трехмерной реконструкции (ДТР); разработка и исследование алгоритмической и технологической модели метода ДТР; разработка ПО отдельных компонентов технологического обеспечения метода ДТР; экспериментальные исследования отдельных компонентов технологического обеспечения метода ДТР.

ФИЦ ИУ РАН

Проведен наукометрический анализ влияния проекта Top5-100 (повышение конкурентоспособности российских университетов) на количественные и качественные показатели публикационной активности университетов, развитие коллабораций; сделан вывод о сильных и слабых сторонах проекта. Определено, с 2010 по 2016 гг. поток публикаций 21 российского университета – участников проекта 5-100 увеличился в 5 раз. Проведено исследование этого феномена, выявлено 7 основных стратегий повышения публикационной активности, применяемых в различных комбинациях. Наиболее результативным является привлечение внешних авторов-совместителей (Additional paper, средней вклад - 24%) и публикация статей в трудах российских конференций (Russian conference, 19%). Заметный вклад вносит стратегия приёма в штат уже состоявшихся учёных (Headhunted authors, 13%). В двух университетах отмечается чрезмерное использование «хищнических» журналов (Predatory journals, 11%). Наименьший прирост дают статьи в российских журналах (Russian journal, 9%) и в трудах зарубежных конференций (Foreign conference, 9%). Показателем, наименее подверженным манипуляциям, является число статей в зарубежных журналах (Genuine, 15%). Показана динамика средней результативности авторов, которая незначительно растёт и к 2016 г. достигает 1 публикации на автора в год. Таким образом, взрывной рост публикационной активности университетов связан, прежде всего, с увеличением количества активных авторов.

Создана концептуальная модель системы виртуального информационно-библиотечного обслуживания ученых и специалистов, построенная на базе контент-анализа веб-ресурсов, пользовательского поведения и современных тенденций развития веб-пространства. Выявлены ресурсы научных библиотек будущего, включающие разнородную информацию (Big Data/Research data, фотоматериалы, графику, модели (климатические, компьютерные, картографические, 3D модели), видео, вебкасты, мультимедиа, подкасты, сайты и др.) в виде экстерриториальных, мультимедийных, интерактивных и таргетированных баз

данных, репозиториев и цифровых коллекций. Определены услуги библиотек, производимые с помощью современных веб-технологий и сервисов интерактивной коммуникации (Live-видео проводимых мероприятий, личный кабинет, виртуальная выставка и др.).

Определены ключевые метрики и способы оценки эффективности продвижения библиотечных ресурсов (измеримые целевые действия пользователей на сайте, в том числе по отказам, проценту повторного трафика; переходы на библиотечный сайт по внешним ссылкам из поисковых систем; участки с высокой плотностью кликов, целевые страницы сайта; сегменты пользователей и их активность). Выявлены четыре коммуникативные модели развития библиотечных сайтов (поисковая, реферальная (ссылочная), социальная и переходная (диверсифицированная). Проанализирован комплекс различных веб-показателей по 10 центральным и 26 региональным (сибирским и дальневосточным) научным библиотекам. Выявлены тенденции перехода сайтов от простых поисковых и «закрытых» реферальных моделей к все более сложным и открытым социальным моделям.

Выявлены модели качества библиографических баз данных в составе электронного каталога на основании анализа системы показателей качества программных продуктов (ГОСТ Р ИСО/МЭК 9126-93, ГОСТ Р ИСО/МЭК 25010-2015, ГОСТ Р ИСО/МЭК 25040-2014, ГОСТ Р ИСО/МЭК 25045-2015): модель качества при использовании (эффективность; производительность; удовлетворенность; свобода от риска; полнота контекста использования; надежность, защищенность; сопровождаемость, модифицируемость; переносимость, мобильность); модель качества продукта (функциональная пригодность, уровень производительности; совместимость; удобство использования); модель качества данных – степень, с которой характеристики данных удовлетворяют заявленным и подразумеваемым требованиям при использовании в заданных условиях. Апробация моделей показала, что средства и методы развития и использования лингвистических средств российских электронных каталогов не обеспечивают должный уровень качества самостоятельного пользовательского поиска.

Выявлены справочные и информационные сервисы для пользователей межбиблиотечного абонемента (МБА) в результате мониторинга отечественных и зарубежных библиотечных сайтов: сервисы с графическим интерфейсом пользователя; автоматизированные сервисы, предназначенные для организации соединений между информационными системами / различными автоматизированными системами МБА и ДД. Усовершенствован сервис оформления заказа по имидж-каталогам; разработана

	<p>технология построения сервиса предоставления холдинговой информации на базе схемы стандарта ISO 20775.</p> <p style="text-align: center;">ГПНТБ СО РАН</p> <p>Одной из новых концепций, предложенных для построения сетей пятого поколения (5G), является концепция виртуализации сетевых ресурсов. Данная концепция предполагает создание множественных виртуальных подсетей на базе одной физической сети. При этом различные виртуальные подсети могут быть развернуты для обслуживания потоков данных, обладающих различными требованиями к качеству обслуживания и/или сгенерированных клиентами различных мобильных операторов.</p> <p>В данной работе были разработаны архитектура и протокол xStream для обмена служебной информацией между сетью 5Gи оконечными устройствами, позволяющие повысить качество обслуживания потоков трафика различного типа, объединенных в отдельные виртуальные подсети. На примере двух типов трафика: веб-трафика и видеотрафика, было продемонстрировано существенное повышение качества обслуживания благодаря использованию предложенной архитектуры и разработанным алгоритмам.</p> <p style="text-align: center;">ИППИ РАН</p>
<p>39. Архитектура, системные решения, программное обеспечение, стандартизация и информационная безопасность информационно-вычислительных комплексов и сетей новых поколений, системное программирование безопасность информационно-вычислительных комплексов и сетей новых поколений, системное программирование</p>	<p>Разработаны и реализованы на облачной платформе (https://iacpaas.dvo.ru/) методы обеспечения автоматизации проектирования, прозрачности и модифицируемости интеллектуальных систем с базами знаний. Отличие и особенность предлагаемых методов заключается в создании всех компонентов систем с базами знаний (программных и информационных) по их графовым моделям с последующей автоматической генерацией редакторов с мультимодальным интерфейсом для их формирования. Модель компонента описывается на декларативном языке, все компоненты имеют единый унифицированный внутренний формат. Решатель представляется множеством агентов, обменивающихся сообщениями.</p> <p style="text-align: center;">ИАПУ ДВО РАН</p> <p>Разработана методология эффективной реализации последовательно-параллельных алгоритмов сжатия. Выполнены экспериментальные исследования алгоритмов сжатия данных без потерь, представленных в библиотеке HDF5. Разработан и протестирован модуль компрессии мультиспектральных данных на основе библиотеки PPMd,</p>

использующий режим многопоточной обработки. Эффект ускорения от использования параллелизма составил 2.42 раза при использовании четырех потоков. В режимах, подразумевающих параллельную обработку, часть данных небольшого объема обрабатывались последовательно.

Разработан программно-инструментальный комплекс для организации конвейерно-параллельных отказоустойчивых вычислений, базирующийся на распределенной СУБД. Комплекс реализует отказоустойчивое хранение и автоматическую репликацию данных в гетерогенной вычислительной среде. Комплекс оснащен специальным графическим интерфейсом, который автоматизирует и визуализирует процесс постановки и решения задач обработки информации для различных прикладных областей.

На основе компилятора с языка Ajl и соответствующей библиотеки времени выполнения проведена экспериментальная реализация монотонного объекта типа «пьедестал почёта» в рамках тестового приложения, решающего задачу на графе методом ветвей и границ; это первая реализация нетривиального монотонного объекта в рамках базовой парадигмы «автоматическое динамическое распараллеливание программ». Данный результат позволяет расширить возможности инструментальных программных средств для перспективных суперкомпьютеров, в том числе и суперкомпьютеров транспетафлопного уровня.

Выполнена интеграция системы для параллельного программирования OpenTS с MiniAMR — инструментальным средством для написания 3D приложений, использующих при вычислениях адаптивную расчетную сетку. Таким образом, в OpenTS реализован инструмент для решения уравнений математической физики на адаптивных расчетных сетках, что расширяет область применимости системы OpenTS для решения научных и прикладных задач.

Развивались методы и алгоритмы технологии суперкомпиляции. Получили развитие методы анализа алгоритмов верификации функциональных моделей вычислительных систем, основанные на использовании ассоциативных конструкторов построения данных и языка уравнений в словах. Язык уравнений в словах является одним из инструментов описания и анализа рекурсивных свойств параметризованных состояний программной модели, верифицируемой посредством суперкомпиляции.

Поддерживались и развивались суперкомпиляторы SCP4 и MSCP-A — инструменты анализа и преобразования программ, разработанные как инструменты поддержки и апробации проводимых теоретических исследований. Посредством MSCP-A проведен ряд

успешных экспериментов по верификации программных моделей класса параметризованных SQL-запросов, спецификации которых используют ассоциативный конструктор приписывания, к базам данных. Ошибки в таких запросах могут использоваться внешними игроками для доступа к секретной информации в базе данных.

Исследовались свойства программирования на зависимых типах;

разработаны методы: верифицируемого программирования алгоритмов сложения и умножения двоично представленных натуральных чисел. Построены автоматически верифицируемые доказательства свойств ассоциативности и коммутативности этих алгоритмов и свойства полного разрешимого упорядочения на множестве этих чисел. Верифицируемое программирование является средством разработки надежных программ.

ИПС РАН

Разработаны аппаратно-программные архитектуры и методы доверенной загрузки приложений на уровне базового ввода-вывода, а также методы проверки целостности загрузки пользовательских программ и данных в многопроцессорных ЭВМ сигнальной обработки, использующих конвейерную обработку, функционирующих под управление операционной системы реального времени семейства ОС РВ Багет х.х. Разработаны аппаратно-программные архитектуры и методы сбора диагностических параметров времени выполнения для систем сигнальных ЭВМ с конвейерной обработкой. Программа сбора диагностических данных введена в эксплуатацию. Созданы методы сбора данных ПЛК (программируемых логических контроллеров), и управления ПЛК, функционирующих под управлением операционной системы семейства ОС РВ Багет х.х. Разработаны средства визуализации данных ПЛК. Разработан метод создания автоматизированных систем на программной платформе ОС РВ Багет х.х, к которым предъявляются требования по защите от НСД. Метод основан на принципе предопределённости доступа для локально ограниченных автоматизированных систем. Определены условия, обеспечивающие невозможность обхода средств защиты. Обоснована корректность применения этих методов.

ФГУ ФНЦ НИИСИ РАН

Разработан комплекс моделей данных и алгоритмов сбора, предобработки, анализа и хранения данных из социальных сетей, основанный на распределенной инфраструктуре с использованием таких представлений данных как графовое, онтологическое и NoSQL, отличающийся способностью обнаружения не только факта появления нежелательных

информационных объектов в социальной сети, но и проведения оценки источника, аудитории и каналов распространения этого объекта, что актуально для обнаружения и противодействия социокультурным угрозам, проявлениям терроризма и идеологического экстремизма в информационном пространстве социальных сетей.

Разработан модельно-методический аппарат для обнаружения аномальных сетевых соединений на основе гибридизации методов вычислительного интеллекта, в том числе разработаны модель искусственной иммунной системы на базе эволюционного подхода для классификации сетевых соединений, алгоритм генетико-конкурентного обучения сети Кохонена для обнаружения аномальных сетевых соединений, методика иерархической гибридизации бинарных классификаторов для обнаружения аномальных сетевых соединений, а также архитектура и программная реализация распределенной системы обнаружения атак, построенной на основе гибридизации методов вычислительного интеллекта и сигнатурного анализа.

Разработаны модели и методы идентификации наиболее вероятной траектории распространения социоинженерной атаки между двумя пользователями, учитывающие данные из социальных сетей: оценки интенсивности взаимодействия пользователей, их склонности к угрожающему поведению; и создающие основы для анализа возможных траекторий распространения многоходовых социоинженерных атак, что в свою очередь, позволяет искать постановки задач бэктрекинга атак в приемлемой для решений форме.

Разработаны вероятностные модели на основе методов машинного обучения для автоматической классификации текстовых постов в социальной сети, что позволяет ускорить анализ степени проявления психологических характеристик и проводить экспресс-диагностику для различных приложений, включая оценку степени проявления уязвимостей при анализе социоинженерных атак и диагностику студентов для формирования персонализированной программы обучения.

СПИИРАН

Исследован класс ошибочных состояний облачных вычислительных систем, связанных с рассинхронизацией компонентов. Экспериментально исследованы возможности реализации виртуальных серверов безопасности.

Построена архитектура SDN, устойчивая к сбою коммутатора и позволяющая применять метод самоподобия для расширения сети.

Построена архитектура распределенной информационно-вычислительной системы (в частности, облачной вычислительной системы), в которой все сетевые взаимодействия контролируются и управляются метаданными.

Получены математические результаты исследований защищенности облачных вычислений. С использованием теории запретов вероятностных мер найдены оценки защищенности облачной вычислительной системы, сети которых контролируются метаданными.

Решена задача расширения параметризации описания объектов при анализе эмпирических причинно-следственных связей методами интеллектуального анализа данных.

Показана особая актуальность вопросов социально-гуманитарного и когнитивного характера, быстрого согласования коллективных решений в самоорганизующейся среде, гражданского и экспертного участия. Обоснован рост сложности семантик моделей: они возрастают не в разы, а на порядки. Предложена новая парадигма ситуационного управления, в которой система распределенных ситуационных центров развития становится основной институциональной и цифровой платформой для поддержки коллективных процессов консолидации участников на всех уровнях управления.

На процессной основе в виде триады процессов предложены основные направления развития элементов системы управления при создании и развитии интегрированной системы управления. Определены направления взаимодействия триады процессов, что позволяет, в конечном счете, обосновать приоритетность постановки и выполнения задач по совершенствованию элементов системы управления.

Проведен анализ, обобщение и оценка известного опыта по созданию информационных систем различного назначения на основе принципов интероперабельности, анализ проблем нормативно-методического регулирования процесса обеспечения интероперабельности при создании автоматизированных информационно-телекоммуникационных систем различного назначения. Обоснованы условия обеспечения «бесшовной» интеграции функциональных подсистем в составе автоматизированных систем военного назначения на различных этапах их жизненного цикла. Разработана комплексная модель интероперабельности и угроз при создании интегрированных систем.

Разработан и испытан макет архитектуры 4-ядерного цифрового сигнального процессора на базе зарубежной полужаказной ПЛИС, основанной на принципиально новом методе организации вычислительных процессов – под управлением рекуррентно сжатого потока данных. Результаты испытаний данного синхронного макета на предметной

области (распознаватель слов в реальном времени) без каких-либо аппаратных ускорителей показали высокий потенциал его производительности и высокий уровень распознавания в широком диапазоне шумов.

Первая очередь библиотеки типовых самосинхронных элементов и функциональных блоков (схемотехника, топология, Verilog-модели) для эффективного проектирования самосинхронных сбое- и отказоустойчивых высокопроизводительных вычислительных систем и суперкомпьютеров. Оценка эффективности толерантного подхода к проектированию отказоустойчивых самосинхронных устройств различного типа и разного уровня сложности. Комплект файлов описания первой очереди библиотеки типовых самосинхронных элементов и функциональных блоков, обеспечивающих интеграцию разработанной библиотеки в промышленные САПР. Методика проектирования самосинхронных схем, отвечающих требованиям повышенной сбоеустойчивости. Комплект конструкторской и технологической документации, обеспечивающей запуск в производство строго самосинхронного сбоеустойчивого устройства умножения-сложения-вычитания (FMA).

Предложен набор атрибутов для описания СС схем нижнего уровня и программно реализованная процедура их анализа на корректность, непротиворечивость и полноту. Система на основе анализа нижнего уровня с помощью иерархического метода позволяет анализировать на самосинхронность схемы любого размера.

Предложены методология проектирования библиотеки базовых ячеек для двух классов СС схем: не зависящих от скорости и квазинечувствительных к задержкам, - и метод проверки самосинхронности схем после их топологической реализации.

ФИЦ ИУ РАН

С целью обеспечить корректную работу сопоставляющей памяти в параллельной потоковой вычислительной системе (ППВС) «Буря» в соответствии с семантикой ветвей решена задача оптимального кодирования в токенах (элементах структуры данных ППВС) информации об инцидентности токенов ветвям. Показано, что оптимальным является такое кодирование, при котором количество кодируемых значений K задается обратной функцией Аккермана от верхней границы числа участвующих в ветви токенов N . Если число участвующих в каждой ветви токенов p лежит в границах: $n < p < \text{Akk}(K, n)$, то для кодирования информации об инцидентности ветвям достаточно иметь в токене место для K различных значений на каждую инцидентную ветвь. Здесь $\text{Akk}(m, n)$ – известная

	<p>функция Аккермана, растущая (по первому аргументу) быстрее любой примитивно-рекурсивной функции. В результате существенно расширяется функциональность ППВС «Буря», повышается эффективность работы вычислительной системы, снижаются требования к аппаратным ресурсам сопоставляющей памяти. Кроме того, предлагаемое решение позволяет использовать ППВС «Буря» в качестве универсального инструмента моделирования распределенных асинхронных систем.</p> <p>Для суперкомпьютерных систем разработаны синтаксис и семантика параллельного метаязыка METAL, создана графическая версия метаязыка и определен формат ее структурного текстового представления. Графическая версия языка METAL позволяет наглядно представить разрабатываемый алгоритм параллельной программы. Метаязык соответствует современным направлениям поиска новых подходов к эффективному распараллеливанию и простому написанию параллельных программ. Для повышения эффективности трансляции отдельных конструкций метаязыка в параллельный язык ППВС «Буря» предложены ряд оригинальных решений на базе использования новых токенов и новых механизмов работы отдельных узлов и блоков. В метаязыке METAL заложены расширенные возможности для семантического анализа и эквивалентных преобразований. Эти возможности позволяют создаваться инструменты для извлечения из разработанных на этом языке алгоритмов высокоэффективных программных кодов для различных моделей вычислений и аппаратно-программных платформ.</p> <p>Разработан маршрут проектирования сбоеустойчивых интегральных схем, обеспечивающий повышение маскирующих свойств комбинационных участков схемы. Базовым этапом маршрута является новый метод и алгоритм локального ресинтеза комбинационных схем. Оценка сбоеустойчивости комбинационных участков схем производится с учетом результатов моделирования потока тяжелых заряженных частиц на топологическом уровне. Выполнены исследования по моделированию радиационного воздействия на комбинационные схемы, показавшие высокую эффективность метода ресинтеза – средняя наработка на сбой в результате ресинтеза увеличивается в среднем на 20%, а в отдельных случаях - до более 75% для отдельных схем. Кроме того, с помощью моделирования воздействия заряженных частиц выявлена высокая корреляция (0,96) между предложенной метрикой сбоеустойчивости - коэффициентом чувствительности - и временем сбоя работы схем.</p> <p style="text-align: right;">ИППМ РАН</p>
40. Элементная база микроэлектроники, наноэлектроники	Экспериментально изучено резонансное туннелирование электронов между

<p>и квантовых компьютеров, материалы для микро-и наноэлектроники, нано - и микросистемная техника, твердотельная электроника</p>	<p>монослоями графена через отдельные локализованные состояния в туннельном барьере гексагонального нитрида бора. В согласии с предложенной теоретической моделью были определены энергия, ширина линии, туннельные коэффициенты связи и пространственные координаты отдельных локализованных состояний в области барьера. Эти результаты дают полезную информацию о будущей эксплуатации и управлении туннелированием электронов через локализованные состояния в ван-дер-ваальсовых гетероструктурах.</p> <p>Исследовано туннелирование через тонкие (2-6 монослоев) ферромагнитные слои трибромида хрома (CrBr_3), которые расположены между графеновыми электродами. Обнаружено, что в устройствах с ферромагнитными барьерами основными механизмами туннелирования являются излучение магнонов при низких температурах и рассеяние электронов на локализованных магнитных возбуждениях при температурах выше температуры Кюри. Продemonстрировано, что туннелирование с излучением магнонов дает возможность спиновой инжекции в таких ван-дер-ваальсовых гетероструктурах.</p> <p>Получены структуры, состоящие из квази-подвешенного графена на продуктах реакции железной пленки с нитратом железа, в которых наблюдалось необычно высокое положительное магнитосопротивление при комнатной температуре. Максимальное значение магнитосопротивления в магнитном поле 0,5 Тл составляло 100%. Зависимость магнитосопротивления от магнитного поля была квазилинейной в диапазоне 0,07 - 0,5 Тл.</p> <p>В крестообразных МДМ-структурах Ni/NiO/Fe типа “перехлест” обнаружено сильное влияние конкуренции вертикального и латерального транспорта электронов в силу геометрических эффектов, дающих противоположный по знаку вклад в измеряемые потенциалы. Такое влияние дает необычную I-U-зависимость в случае, когда сопротивления диэлектрической прослойки и подводящих электродов зависят от пропускаемого тока.</p> <p>Исследована фотопроводимость и ее релаксационные зависимости при импульсном освещении в туннельных GaAs/AlAs гетероструктурах p-i-n типа. Обнаружены квантовые осцилляции фотопроводимости от напряжения смещения с независимым от длины световой волны периодом и осциллирующая компонента релаксационных зависимостей, обусловленная модуляцией темпа рекомбинации на краю треугольной квантовой ямы в нелегированном i-слое. Подавление амплитуды осцилляций в перпендикулярном току магнитном поле 2 Тл обусловлено влиянием силы Лоренца на баллистическое движение носителей в области треугольной квантовой ямы.</p> <p style="text-align: right;">ИПТМ РАН</p>
---	---

Разработаны сбоеустойчивые С-элементы Маллера на основе принципа DICE. Разработан метод и средство моделирования сбоев от ТЗЧ, применяемые на этапе топологического проектирования. Получены результаты сравнения энергопотребления схем суммирования сигналов сопоставления блока ассоциативной памяти на основе линии сопоставления с опорным реги-стром и на основе комбинационной логической схемы. Получены результаты TCAD моделирования ячеек STG-DICE. Разработаны сбоеустойчивые логические элементы на основе схемы STG-DICE. Разработан сбоеустойчивый блок чтения на основе считывающих усилителей со смещенной передаточной характеристикой.

Исследован процесс формирования высоковольтных LDMOS транзисторов на базе технологического процесса изготовления низковольтных КМОП транзисторов с проектными нормами 0,5 мкм на подложках с структурой КНИ. Исследованы различные конструктивно-технологические варианты LDMOS транзисторов и их параметры. Показана возможность получения высоковольтных LDMOS транзисторов с суммарным током $I_d > 1$ А и напряжением пробоя > 38 В и 50 В для n и p канальных LDMOS транзисторов соответственно. Оптимизация параметров возможна на основе реализации самосовмещенного процесса формирования DRIFT и FOX областей. Показано, что температурный коэффициент изменения порогового напряжения TKV_{th} для LDMOS транзисторов составил 2,1-2,2 мВ/град, что сопоставимо с данными процесса XI10 фирмы X-FAB. Для исследуемых параметров введен коэффициент изменчивости Кизм, определяемый как отношение минимальное значение/максимальное значение параметра в исследуемом диапазоне температур. Показано также, что параметры низковольтных КМОП транзисторов в исследуемом температурном диапазоне. I_{off} - ток стока в закрытом состоянии при $V_d = 3,3$ В и $V_g = 0$. Величина TKV_{th} составила 1,7 мВ/град. Сравнивая значения Кизм можно сделать вывод, что низковольтные КМОП транзисторы менее чувствительны к изменению температуры, что, по-видимому, обусловлено влиянием DRIFT области. В результате работы были получены параметры компактных моделей КНИ МОП-транзисторов BSIMSOI4.5 и HISIMSOI 1.30 на основе измерений тестовых структур транзисторов в расширенном диапазоне температур -60...225С и проведен анализ пригодности данных моделей для моделирования характеристик в данном диапазоне температур. Пороговое напряжение n-канального транзистора уменьшилось на 300 мВ до 1 В, пороговое напряжение p-канального транзистора увеличилось на 600 мВ до 1,7 В. Порог открытия донного транзистора уменьшился с 15 В до 10 В для NLDMOS транзистора, и

увеличился с 16,5 В до 18,5 В для PLDMOS транзистора. С набором дозы напряжение пробоя сток-исток n-канальных LDMOS транзисторов увеличивается от 38 до 43 В и остается более 60 В для р-канальных LDMOS транзисторов. Высокотемпературные HVLD MOS транзисторы, изготовленные по технологии КНИ КМОП НИИСИ РАН, сохраняют работоспособность в исследуемом диапазоне накопленной дозы.

Разработан контроллер доступа к флеш-памяти NOR-типа (NOR flash) и статической памяти (SRAM) с поддержкой средств повышения достоверности данных, сделан вывод о преимуществах применения гибридных контроллеров твердотельных накопителей. Разработана RTL-модель фильтра запросов когерентности, снижающего количество обрабатываемых запросов когерентности кэш-памятью при работе протокола когерентности в многоядерных микропроцессорах, для верификации межъядерного взаимодействия успешно применяется адаптация средств одноядерного стохастического тестирования, реализован генератор тестов (ristretto), ориентированный на создание определенных тестовых ситуаций, направленных на тестирование подсистемы памяти многоядерных микропроцессоров. Показано ускорение выполнения копирования массивов на векторном сопроцессоре по отношению к выполнению копирования на сопроцессоре вещественной арифметики, произведена отладка видеodeкодера с помощью платформы прототипирования Protium, использование которого обеспечивает производительность декодирования в 10 раз выше, чем при декодировании с помощью ffmpeg на процессорном ядре при равных частотах работы.

Методика моделирования тепловых режимов работы моноблоков с мощностью потребления до 200 Вт и высокопроизводительных бортовых серверов с мощностью до 2 кВт. Общие рекомендации по конструкции корпусов ЭВМ и использованию тепловых труб для обеспечения высокоэффективного отвода тепла. Показано, что наиболее перспективными с точки зрения использования в корпусах моноблоков и бортовых серверов являются контурные тепловые трубы (КТТ). Результаты моделирования тепловых режимов корпусов моноблоков и серверов с помощью разработанной методики, доказывающие принципиальную возможность создания корпусов моноблоков с мощностью потребления до 200 Вт и серверов с мощностью до 2 кВт на основе применения современных технологий охлаждения с применением тепловых труб. Методики и общие принципы конструирования электронных модулей для бортовых серверов, а также методики уменьшения помех в корпусах ЭВМ.

ФГУ ФНЦ НИИСИ РАН

Предложены многозатворные туннельные транзисторы с контактами Шоттки на истоке и стоке, в которых используется вместо физического легирования электрическое, что позволяет устранить высокотемпературные операции отжига и увеличить крутизну подпороговой характеристики. Показано, что можно переключать проводимость канала транзисторов в открытом состоянии из n-типа в p-тип, что открывает возможность использования их в КМОП технологии.

Исследована кинетика сорбции и десорбции металлоорганических прекурсоров в зависимости от температуры и материала подложки. Отработана методика неразрушающего «in situ» анализа с точностью до монослоя методом спектроскопической эллипсометрии процесса роста пленок и кинетики десорбции прекурсоров во время атомно-слоевого осаждения пленок Al_2O_3 , Hf_2O_3 , TaN. Это может иметь решающее значение для осаждения пленок на боковых стенках траншеи с высоким аспектным отношением. Проведены исследования начальной стадии процессов плазма-стимулированного атомно-слоевого осаждения пленок Al_2O_3 , Hf_2O_3 , TaN с металлоорганическими прекурсорами ТМА, ТЕМАН, ТВТДЕТ, дозированными в камеру реактора быстрыми клапанами из нагретых сосудов. Исследован процесс десорбции ТМА, ТЕМАН и ТВТДЕТ с поверхности пленки. Рассчитана скорость десорбции и ее зависимость от температуры пластины в диапазоне 100-400 °С

Предложена теоретическая модель, позволяющая предсказать пространственный профиль пленки, нанесенной на стенки высоко-аспектной структуры (трэнч, круглое отверстие) методом атомно-слоевого осаждения, в зависимости от параметров процесса осаждения. Получена приближенная формула, описывающая осаждение пленок равной толщины на стенки трэнча и круглого отверстия, включающая два асимптотических режима осаждения при различных соотношениях между коэффициентом прилипания молекул прекурсора и аспектным отношением структуры. Предложена модель, учитывающая возможность исходного отклонения стенок трэнча от вертикали, а также динамическое изменение аспектного отношения структуры по мере роста пленки в наноразмерных трэнчах.

На основе микроскопических представлений о структуре контактного слоя и методов контактной механики развита модель, описывающая кинетику формирования структуры и химического состава контактного слоя медного микропроводника, подвергающегося действию активной суспензии в ходе процесса химико-механической полировки (CMP). Модель применена для количественного описания CMP с использованием активной

суспензии ($K_3Fe(CN)_6 + NH_4OH$). Впервые определены основные составляющие процесса СМР: диффузия ионов Cu^+ через пассивирующий слой, туннелирование через него электронов проводимости меди и химические реакции ионов Cu^+ с компонентами суспензии, приводящие к росту толщины пассивирующего слоя и образованию и уходу подвижных комплексов. Установлено, что концентрация ионов Cu^+ на внешней поверхности пассивирующего слоя, является основным фактором, влияющим на процесс полирования, и определяется как диффузией ионов за счет градиента концентраций Cu^+ в пассивирующем слое, так и дрейфом ионов в электрическом поле слоя, возникающем вследствие туннелирования электронов. Выявлены и детально исследованы диффузионный и электрополевой режимы СМР, сформулированы практические рекомендации по оптимизации процесса СМР. Разработана методика оценки скорости полирования и предельной толщины пассивирующего слоя. Получены надежные оценки скорости СМР. Показано, что разработанная модель процесса дает возможность определять достоверные значения верхних и нижних границ толщины пассивирующего слоя и связанной с ними величины скорости полирования меди. Полученные результаты хорошо согласуются со значениями, наблюдаемыми в специальных экспериментах для суспензий, не содержащих абразивные частицы.

Проведены моделирование и теоретический анализ основных электромеханических характеристик переключателя, а также зависимости напряжения от изменения геометрических размеров на основе двухслойной метал-полимерной балки. Показано, что применение в конструкции балки двухслойной структуры металл-полимер существенно снижает напряжение срабатывания (до 5 В) по сравнению с однослойной структурой.

По разработанной технологии изготовлены макетные образцы СВЧ переключателя, проведены предварительные исследования их характеристик. Рассмотрена одна из методик проектирования топологии СВЧ МЭМС-ключа. Описана физика работы МЭМС-ключа, рассмотрена электрофизическая и механическая модель МЭМС-ключа с использованием средств математического моделирования при проектировании топологии.

Разработаны плазменные технологии криотравления пористых low-k диэлектрических пленок в системах многоуровневой металлизации УБИС. Продемонстрирована эффективная защита пленки от деградации при комнатной температуре. Показано, что при снижении температуры деградация, вызванная радикалами фтора, может быть существенно снижена, тогда как повреждение за счет фотонов, которое не зависит от температуры, становится доминирующим фактором. В испытанных температурных

диапазонах повреждение при одновременном воздействии F-радикалов и фотонов VUV оказывается выше суммы отдельных повреждений F и VUV из-за синергетического эффекта. Данный подход применен при травлении в ССР плазме газов CF₄, CF₄/Ar.

Проведено обобщение разработанных континуальных моделей магнитной динамики системы антиферромагнитных и ферромагнитных наночастиц, а также соответствующей теории для описания гамма-резонансных спектров и кривых намагничивания материалов. На базе моделей реализованы процедуры одновременного анализа мессбауэровских спектров и кривых намагничивания ансамбля наночастиц разной магнитной природы. В рамках разработанных теоретических моделей реализована прецизионная аналитическая методика для диагностики магнитных наночастиц и продуктов их биохимической трансформации в живом организме на примере введения магнитных наночастиц в организм мышей и крыс.

Исследована возможность формирования активных слоев мемристорных структур на основе трехслойных диэлектрических стеков Al₂O₃/HfO₂/Al₂O₃ методом плазмостимулированного атомно-слоевого осаждения. Вольт-фарадные характеристики структур свидетельствуют о наличии мемристорного эффекта. Показано, что температура и условия последующего отжига в значительной степени определяют способность структуры к резистивному переключению.

Путем использования методов контактной механики сформулированы уравнения замкнутой модели, позволяющей анализировать кинетику процесса химико-механического полирования пластин, содержащих периодические структуры металл-диэлектрик. Аналитически найдены и исследованы определяющие особенности зависимостей дишинг-эффекта от различных параметров процесса, обусловленные нелинейностью скорости полирования от давления и от относительной скорости движения пластин. Установлены зависимости величины дишинг-эффекта от ширины линий металла, плотности их заполнения и периода полируемой структуры, согласующиеся с экспериментальными данными. Детально исследованы условия, при которых возможно возникновение бистабильности дишинг-эффекта, сильно влияющего на качество обрабатываемых пластин и функционирование создаваемых приборных структур. Проведено сравнение с имеющимися экспериментальными данными.

На основе поисковых исследований осуществлен выбор конструкции широкоапертурного источника плотной низкотемпературной плазмы (ШИПП) для технологических применений наноэлектроники, обеспечивающей высокую латеральную однородность плазмы не хуже 2% на диаметре до 200 мм. За основу взят источник

индуктивно связанной плазмы с вводом ВЧ мощности с торцевой части цилиндрической вакуумной камеры, плоским двухспиральным индуктором и магнитной системой, состоящей из нескольких магнитных колец с чередующимися полюсами. Проведены испытания работоспособности макета источника и исследована латеральная однородность плазмы.

Рассмотрены возможности создания аналогов КМОП пар на основе туннельных транзисторов для цифровых схем.

Предложена теоретическая модель позволяющая предсказать пространственный профиль ALD пленки, нанесенной на стенки высоко-аспектной структуры.

Проведен анализ работы ранее разработанного пьезоэлектрического датчика, предназначенного для измерения интенсивности потока пучков быстрых нейтральных частиц (БНЧ). Разработана схема мониторинга плотности потока БНЧ, обрабатывающих подложку, с помощью косвенного метода диагностики, основанного на фиксации плотности мощности, переносимой потоком БНЧ на датчик, расположенный непосредственно на выходе пучка из источника БНЧ. Разработан, изготовлен и испытан калориметрический зонд, предназначенный для измерения распределения потока энергии в пучке БНЧ.

Выполнены комплексные структурные и оптические исследования приповерхностных слоев подложек Si(001) КДБ-12 после высокодозовой гелиевой ПИИИ имплантации с дозами $1-6 \cdot 10^{17} \text{ см}^{-2}$ и энергией 2-5 кэВ. Впервые доказана возможность формирования нанокристаллов в слоях кремния, подвергнутых плазменно-иммерсионной имплантации ионов гелия с энергией 5 кэВ. Установлено, что процесс формирования кремниевых нанокристаллов с размерами 10-20 нм имеет ярко выраженную зависимость от потока ионов и происходит при дозе $5 \cdot 10^{17} \text{ см}^{-2}$ с последующим отжигом при температуре 700-800⁰С. Показано, что превышение этой дозы приводит к разрушению верхнего защитного субслоя и деградации оптических свойств нанокристаллов. Установлено, что для ионов гелия доза имплантации $5 \cdot 10^{17} \text{ см}^{-2}$ и энергия 2 кэВ не являются оптимальными для формирования нанокристаллов.

Развит метод структурной диагностики пористых монокристаллических слоев на основе экспериментальных данных высокоразрешающей рентгеновской дифрактометрии и динамической теории дифракции ограниченных рентгеновских пучков. Для того чтобы избежать распределения интенсивности когерентного рассеяния в обратном пространстве в виде дельта функции расчеты выполнены с использованием приближения войтовской или

псевдотойтовой функции. Проведена нормировка интенсивности когерентного рассеяния на засвечиваемый рентгеновскими лучами объем пористого кристалла. Это дало возможность учесть факт несопоставимости (для плосковолновой теории дифракции рентгеновских лучей) по величине интенсивности когерентной и диффузной частей полного рассеяния. В динамической теории дифракции для ограниченных рентгеновских пучков эта проблема исчезает, поскольку в решениях для когерентного и диффузного рассеяния интенсивности обеих компонент зависят от поперечных размеров падающего излучения.

Выполнена апробация метода структурной диагностики путем количественного анализа структуры пористого кристаллического слоя $\text{InP}(001)$, который считается наиболее перспективным материалом для приборов, работающих в миллиметровом и субмиллиметровом диапазоне, а также для устройств спинтроники и оптоэлектроники. Моделированием когерентного и диффузного рассеяния получены параметры пористого кристалла. Показано влияние инструментальной функции и динамических эффектов на результаты исследований. Результаты рентгеновской диагностики подтверждены данными сканирующей электронной микроскопии.

Исследованы механизмы эпитаксиального роста пленок металлооксидов на подложках с наклоном плоскости от малоиндексных кристаллографических плоскостей (МИКП). Использование таких подложек позволяет контролируемо менять физические свойства тонких пленок анизотропных металлооксидов. Изучен "трехмерный графоэпитаксиальный" механизм роста, характеризующийся графоэпитаксиальным согласованием плоскости поверхности подложки и прилегающего интерфейса пленки, при этом угол наклона МИКП пленки отклоняется от угла наклона МИКП подложки. Показано, что данный механизм роста является одним из основных при осаждении эпитаксиальных пленок на подложки с большим углом наклона МИКП в металлооксидных гетероструктурах, наряду со стандартным механизмом эпитаксиального роста со строгой параллельностью МИКП пленки и подложки. Показано сохранение "трехмерного графоэпитаксиального" роста в многослойных гетероструктурах. Объяснено формирование "трехмерно графоэпитаксиально" ориентированных пленок $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_x$ и $\text{Ba}(\text{Zr},\text{Y})\text{O}_3$ на подслоях CeO_2 и Y:ZrO_2 с наклоном МИКП за счет возникновения промежуточного подслоя толщиной в 1 или $\frac{1}{2}$ постоянную решетки. Указано на различные угловые зависимости наклона МИКП пленки при внесении подложкой напряжений растяжения или сжатия.

В рамках развития методов томографии квантовых состояний и квантовых процессов с

целью достижения точности восста-новления, близкой к фундаментальному физико-статистическому пределу разработаны методы прецизионных квантовых из-мерений. Рассмотрена томография многофотонных поляризационных квантовых состояний в условиях конечной квантовой эффективности детекторов фотонов. Предложен новый протокол квантовой томографии, который наряду с полными совпадениями дополнительно учитывает события, когда в одном или нескольких каналах фотоны не были зарегистрированы. Методами статистического анализа продемонстрировано преимущество предложенного протокола по сравнению со стандартным, основанным на полных совпадениях.

Усовершенствован общий подход для оценки квантовых цепей с помощью измерений. Данный подход применен для оценки качества сверхпроводящих и оптических квантовых микросхем. На основе ранее разработанных методов томографии кванто-вых состояний и процессов, определены адекватные модели рассматриваемых состояний и процессов. Результаты имеют практическое значение для задач обеспечения качества и эффективности квантовых информационных технологий.

Развит новый метод, направленный на анализ возможностей осуществления томографии неидеальностей измерительной установки при отсутствии какой-либо информации о физических процессах, происходящих при измерении. Путем численного анализа показано, как результат такой томографии позволяет значительно улучшать оценку квантовых состояний и квантовых процессов. Эффективность предложенного подхода продемонстрирована на примере реального эксперимента, осуществленного на квантовом процессоре IBM.

Получены предельно допустимые уровни локальных шумов для сохранения перепутанности между двухкубитными кванто-выми состояниями. Аналитически решена задача оптимального приготовления начального двухкубитного состояния, наиболее устойчивого к воздействию локальных шумов. Показано, что оптимальное состояние не является максимально перепу-танным в случае неунитального шума. Преимущество оптимального состояния над максимально перепутанным продемонстрировано на примере распада двухуровневых систем в тепловом окружении.

Разработаны методы и алгоритмы анализа реальных экспериментов на основе гетеродинного приемника со счетчиками фото-нов и коррелятором. Выполнены численные и реальные эксперименты, включающие исследование широкой группы кванто-вых состояний.

Выполнен анализ квантовых корреляций в зашумленных квантовых состояниях и вентилях. Теоретически и экспериментально показано, что если тепловое состояние распределено между несколькими оптическими модами и аннигиляция фотонов происходит в одном из них, то это приводит также к аннигиляции фотонов в остальных модах. Таким образом, показано, что так называемый «квантовый вампир» на самом деле является классическим эффектом, основанным на корреляциях числа фо-тонов, так же, как и призрачные изображения, интерференция Хонга-Оу-Мандела (Hong-Ou-Mandel) и др.

Осуществлена реализация компьютерных программ для анализа эффективности различных методов борьбы с ошибками в квантовых системах. В рамках модели компаунд-распределения Пуассона для числа фотонов выполнено теоретическое и экспериментальное исследование негауссовости тепловых состояний с многофотонным отщеплением. Показано, что все свойства таких состояний могут быть описаны всего двумя параметрами рассматриваемого распределения. Аналитически и численно исследована характеристика негауссовости в зависимости от параметров распределения. Экспериментально исследовано явление потери негауссовости при оптическом затухании.

Проведено теоретическое и экспериментальное исследование многомодовых тепловых состояний с вычитанием случайного числа фотонов. С фундаментальной точки зрения, исследование многомодовых тепловых состояний с отщеплением фотонов дает замечательный пример непосредственного изучения фундаментальных квантостатистических свойств бозонов с использованием довольно простой экспериментальной установки. С практической точки зрения, рассмотренная задача обеспечивает хороший полигон для отладки процедур инжиниринга квантовых состояний для задач квантовых информационных технологий.

Разработаны методы сверхэффективной квантовой томографии в рамках концепции слабых измерений. Оценены возможные преимущества схем слабых измерений над традиционными наборами проективных измерений. Рассмотрены актуальные задачи, когда обратная связь обеспечивает реальный эффективный контроль квантовой системы, и в то же время взаимодействие зонда с системой довольно слабое. Рассмотрена связь между понятием слабых измерений и теорией преобразований Лоренца в квантовых измерениях. Результаты исследования важны для контроля квантовой информационной технологии.

Исследована фундаментальная взаимосвязь между квантовой физикой и дискретной математикой. Рассмотрено унитарное представление булевых функций. Описана связь полиномов Жегалкина, определяющих алгебраическую нормальную форму булевой функции, и схем квантовой логики. Показано, что квантово-информационный язык

обеспечивает более простой алгоритм построения полинома Жегалкина на основе таблицы истинности по сравнению с известными классическими алгоритмами. Разработанные методы и алгоритмы обобщены на случай произвольной булевой функции с многобитовой областью определения и многобитовым множеством значений, а также на случай многозначных логик, основанных на простых числах. Развитые теоретические подходы упрощают построение квантовых алгоритмов, основанных на использовании оракула (например, алгоритм Гровера, квантовый алгоритм минимизации и т.д.). Данный факт существенно ускоряет процесс проектирования квантовых схем и позволяет интегрировать методы и функции классической булевой алгебры в квантовые системы. Разработанные методы и алгоритмы имеют существенное значение для реализации квантовых компьютерных технологий. Представленный подход обеспечивает основу для перехода от классической машинной логики к квантовому аппаратному обеспечению.

Разработан общий подход к моделированию классических динамических систем, основанный на их расширении до квантовых систем. Предлагаемая теория применима к анализу множества (в том числе и негамильтоновых) диссипативных динамических систем. В качестве примеров рассмотрены логистическая модель, осциллятор Ван дер Поля, динамические системы Лоренца, Ресслера (включая Ресслеровский гиперхаос) и Рабиновича-Фабриканта. Разработанные методы и алгоритмы, интегрированные в квантовые симуляторы, позволят решить широкий круг задач, имеющих научную и практическую значимость.

Проведен детальный анализ научной литературы по методам машинного обучения, применимых к задачам квантовой информатики. Проведены исследования и тесты, подтверждающие, что классические методы машинного обучения могут значительно помочь при решении некоторых задач квантовой информатики. И наоборот, теория квантовых вычислений может существенно снизить вычислительную сложность многих классических алгоритмов, используемых в машинном обучении. В качестве объектов исследования выбирались наиболее часто используемые алгоритмы: K-means, KNN, PCA и ANN. Показано, что все они могут быть интерпретированы в рамках квантовых вычислений. Доказано, что такое квантовое обобщение алгоритмов дает экспоненциальный выигрыш на задачах высокой размерности. Продемонстрирована работоспособность квантового алгоритма классификации TTN. Предложено обобщение классической схемы TTN на случай многоклассовой классификации. Проведены тесты с использованием стандартных датасетов (Fisher's Iris и MNIST) как на классическом компьютере, так и на

квантовом облачном процессоре IBM.

Разработан численный алгоритм решения двумерных уравнений Максвелла (Пуассона, Гельмгольца) в периодических слоистых структурах, с границами слоев, задаваемыми произвольными непрерывными периодическими функциями. На его основе написана компьютерная программа способная рассчитывать дифракционные решетки, состоящие из слоев материалов с различной диэлектрической проницаемостью, и различной геометрией поверхностей, а также другие подобные структуры. Алгоритм с небольшими изменениями подходит для решения уравнения Шредингера, с произвольными граничными условиями, необязательно периодическими.

Проведен теоретический анализ динамики одноэлектронной двойной квантовой точки (зарядового кубита) в оптическом микрорезонаторе с учетом влияния оптических и акустических фононов. В качестве примера акустической фононной подсистемы рассмотрены моды Лэмба двумерного механического резонатора (тонкой пластинки). Установлено, что оптическая колебательная мода может использоваться в качестве инструмента управления кубитом, аналогично оптической фотонной моде. В рамках феноменологической модели рассчитана вероятность выполнения квантовой операции «НЕ». Показано, что когерентный обмен энергией между кубитом и набором акустических фононных мод приводит к уменьшению данной вероятности, которая зависит от количества мод, начального состояния фононного поля и скорости распада мод.

Теоретически исследованы оптические свойства фотонной молекулы (ФМ), состоящей из трех алмазных резонаторов-микроколец. В рамках модели, аналогичной приближению сильной связи, рассчитана вероятность однофотонного возбуждения (оптический отклик) ФМ слабым лазерным полем в установившемся режиме с учетом диссипативных эффектов. Показано, что тонкая подстройка спектра может осуществляться путем нанесения дополнительных слоев на поверхность ФМ. Получены зависимости длины волны моды, соответствующей оптическому бесфононному переходу в NV-центре, от толщины этих слоев и показателя преломления их материала. NV-центр, находящийся в пучности электромагнитного поля, эффективно взаимодействует с собственной модой ФМ, что выражается в появлении точек антипересечения на графиках зависимостей оптического отклика системы от частоты возбуждающего лазера и частоты перехода.

Проведен анализ зарубежных проектов эксафлорсных систем. Показано, что основными направлениями являются акселераторы на графических процессорах совместно с микропроцессорами, узкоспециализированные акселераторы, многоядерные кристаллы на простых процессорах и векторные процессоры.

Разрабатывается проект, в основе которого лежат концепции неоднородности (мультиархитектуры) и многоядерных унипро-цессоров сети памяти с обменно-редактирующими машинами. Проведена локализация данных, которая явилась стимулом развития сети памяти и обменно-редактирующих машин. Разработана усовершенствованная архитектура масштабируемого процессора основной машины, включающего различные наборы конвейерных модулей для обработки и коммутации данных. Для улучшения локализации данных имеется многоступенчатый синхронный распределитель данных с конвейерным управлением. Разработана усовершенствованная архитектура вычислительного узла и сети памяти системы. В состав вычислительного узла введена обменно-редактирующая машина, обеспечивающая подготовку данных для масштабируемых процессоров, входящих в состав вычислительного узла, управление настройкой внутренней сети масштабируемых процессоров и синхронизацию вычислительного процесса и подкачки данных. Показано, что усовершенствования аппаратных средств потребуют создания специализированных средств в программах трансляции и подготовки программ, выполняемых в рамках мониторно-моделирующей подсистемы. В результате за счет специализации аппаратуры и локализации данных возможно резкое повышение эффективности при решении больших задач. В результате проведенных исследований разработаны основные принципы построения следующих объектов: архитектура и состав объединенной системы; масштабируемая основная машина с повышенной производительностью модулей обработки и повышенной эффективностью передачи данных между модулями; масштабируемая самонастраивающаяся машина на основе структуры масштабируемой основной машины со специализированными модулями; машины управления данными, построенные на основе базового процессора с расширением; контекстно-редактирующие машины, построенные на основе базового процессора с расширением; развитая сеть памяти объединенной системы; обменно-редактирующие машины для различных конфигураций системы.

Проведено теоретическое исследование концепции трековой памяти и магнитной логики на доменных стенках в нанопроводах. В частности, методом микромагнитного моделирования проведено исследование энергетики процессов магнитного переключения в однослойном нанопроводе из пермаллоя. Используя метод «упругой цепочки» в рамках микромагнитной теории исследован рельеф энергетической поверхности такой системы. Найдены пути минимальной энергии для нескольких альтернативных сценариев магнитного переключения нанопровода, включающих зарождение и перемещение

доменных стенок. Получена оценка активационного барьера для процесса зарождения доменной стенки. Исследована зависимость его величины от геометрических размеров нанопровода. Рассмотрены эффекты дополнительного внешнего постоянного поля смещения. Рассмотрено влияние наличия прямоугольной зарубки на длинной стороне наопровода на процесс перемещения доменной стенки.

Проведены экспериментальные исследования и отработана технология получения магнито-туннельных переходов на основе многослойных спин-туннельных структур Ta/CuN/Ta/NiFe/IrMn/CoFe/Ru/CoFeB/MgO/CoFeB/Ta/Ru методом магнетронного распыления на установке Singulus Timaris. Послойный элементный анализ структур выполнен методом времяпролетной вторично-ионной масс-спектрометрии на установке. Анализ структур осуществлялся методами времяпролетной вторично-ионной масс-спектрометрии (TOFSIMS 5), просвечивающей электронной микроскопии (Теспаі G2 F20 U-TWIN), рентгенов-ской дифрактометрии. Сравнение данных, полученных разными методами, позволило оценить точность послойного анализа и качество структуры, предназначенной для последующего формирования MTJ переходов.

Разработаны основы низкочастотной плазмохимической технологии получения диэлектрических слоев и многослойных структур со встроенными нанокластерами полупроводника. Проведено экспериментальное исследование одностадийного формирования нанокластеров кремния в осаждаемом методом НЧ СПГФО материале на базе кремния в зависимости от мощ-ности НЧ разряда и режима его горения. Изготовлены методом НЧ СПГФО экспериментальные многослойные образцы типа аморфный германий наноразмерной толщины, расположенный между слоями аморфного кремния для получения нанокласте-ров германия в кремнии путем последующего отжига этих структур.

Проведены экспериментальные исследования по электрохимической эксфолиации графена в водных растворах электролитов из промышленно-доступного источника графитовой фольги – «Графлекс» производства РФ. Разработка процесса эксфолиа-ции позволила получать образцы графена с минимальным содержанием кислородсодержащих групп 1.6 % атомных, что соот-ветствует содержанию в исходном графите. В противоположность, в окислительных условиях проведения процесса эксфоли-ации, декорирование кислородными группами графена достигает 30%.

Разработаны методики послойного количественного анализа методами вторично-ионной масс-спектрометрии (ВИМС) и Ре-зерфордовского обратного рассеяния (ROP) техногенных и технологических примесей (Ag, Au, Ge, Sb, Cu, Fe, Ni, Cr, Na) в структурах микро- и нанoeлектроники на основе кремния и германия. Данные ВИМС анализа

использовались в качестве исходных концентрационных профилей при обработке спектров POP с помощью программы SIMNRA. В качестве образцов использовались четырехслойные Si-O-Al пленки. Построена модельная структура пленки, которая хорошо описывает все экспериментальные спектры POP, снятые при различных условиях измерений, уточняет результаты ВИМС анализа и позволяет получить количественные распределения по глубине концентрации элементов и плотности пленки. Разработана и реализована методика определения стехиометрического состава и плотности трехкомпонентных структур SiOAl, полученных методом напыления с циклически изменяющимися параметрами процесса на поверхность кремния, методами POP с привлечением результатов энергодисперсионного анализа.

Проведено математическое моделирование распространения термооптической волны переключения вдоль поверхности кремниевой пластины при наличии на ее поверхности полоски отражающего материала, служащего препятствием для распространения волны. Ширина и отражательная способность полоски менялись в процессе моделирования. В зависимости от этих параметров волна переключения либо замедляет свой ход, преодолевая оптическую неоднородность, либо останавливается у границы полоски. Показано, что критическая ширина полоски, при которой останавливается термооптическая волна переключения, увеличивается с уменьшением ее отражательной способности.

Проведено рентгенодифрактометрическое исследование образования развитых поверхностей наноразмерных пленок силицидов меди, полученных в процессе низкотемпературного твердофазного синтеза. Показана возможность управления их фазовым составом и отработана технология селективного травления. Впервые были получены нанопористые пленки с высокоразвитой поверхностью. В целом силициды меди считаются перспективными материалами для создания высокоэффективных Li-ионных аккумуляторов и солнечных батарей. Наноструктурирование позволяет дополнительно повысить их прикладной потенциал.

Экспериментально изучен процесс диссипативной самоорганизации дефектных наноструктур в пластине кремния, имплантированной ионами фосфора и кислорода. Объектом исследований являлся синергетический эффект в результате физико-химических и деформационных воздействий в кремнии КДБ-10, подвергнутом имплантации ионами P⁺ и O₂⁺ и отжигу в неизотермическом реакторе (~900°C, 5 мин) при двух знаках (направлениях) аксиального grad T. Для данной открытой системы, в зависимости от знака

grad T, процесс дальнейшей эволюции дефектов в изотермической печи (1150°C, 4 ч) приводил к образованию двух различных видов дефектных диссипативных структур. В случае grad T > 0, в окрестности максимума концентрации ионов O²⁺ формировался непрерывный слой фазы SiPzOy, а снизу от него – регулярная структура дислокаций несоответствия, где вдоль центральных осей винтовых компонент образуются полости, покрытые изнутри фазой SiOx. В случае grad T < 0, накопленная упругая энергия высвобождалась путем локализации деформации посредством бифуркаций Тьюринга в реакционно-диффузионной системе. На основе данного эксперимента показана применимость методов «дефектной инженерии» для получения регулярных матриц нанообразований «пустоты», интегрированных в едином объеме подложки Si.

В рамках исследования явлений переноса лития в твердом электролите LiPON отработана технология нанесения пленок твердого электролита LiPON методом магнетронного распыления мишени из ортофосфата лития в атмосфере азота. Исследование проведено методами электронной микроскопии, рентгенофазового анализа, электрохимической импеданс-спектроскопии и циклической вольтамперометрии. Разработан и изготовлен стенд для исследования динамики разряда тестовых структур через внешнюю нагрузку. Получены кривые разряда LiPON через нагрузки сопротивлением от 1 МОм до 10 Ом в интервале температур от - 50°C до 25°C. Предложена эквивалентная схема тестовой структуры, на основе которой разработана математическая модель разряда LiPON через внешнюю нагрузку. Определены удельная проводимость и диэлектрическая проницаемость твердого электролита. Показано, что с уменьшением частоты электрического поля, концентрация свободных ионов лития, определяющих отклик системы, может изменяться от 10¹⁰ см⁻³ до 10¹⁹ см⁻³, а скорость генерации свободных ионов лития достигать величины 10²¹ см⁻³с⁻¹.

Проведена модернизация экспериментальной установки для нанесения пленок халькогенидов свинца методом горячей стенки. В соответствии с разработанной конструкторской документацией изготовлен кварцевый реактор для вакуумного нанесения пленок теллурида свинца методом горячей стенки. Разработана схема управления вакуумной системой и реактором, в соответствии с которой внесены изменения в существующие блоки управления. Проведена модернизация вакуумной установки и ремонт вакуумных насосов, выполнена замена вакуумно-запорной арматуры и датчиков давления. Проведены предварительные испытания вакуумной системы.

Экспериментально исследовано влияние толщин слоев TiO₂ и SiO₂ в открытой «сэндвич»-структуре TiN-TiO₂-SiO₂-W на процесс электроформовки. Показано, что

изменение толщины SiO_2 в диапазоне от 10 до 30 нм при фиксированной толщине TiO_2 (2,5 нм) почти не меняет напряжение начала процесса электроформовки (образования частиц проводящей фазы) в открытой «сэндвич»-структуре $\text{TiN-TiO}_2\text{-SiO}_2\text{-W}$. Процесс формовки определяется не напряженностью поля в изолирующей щели, а величиной напряжения. Пороговое напряжение начала электроформовки составляет около 8,5 В. Оно значительно больше порогового напряжения процесса переключения уже отформованной структуры (около 3,5 В). Такой результат позволяет предположить, что оба процесса активируются нетермически (за счет электронного удара), но путем диссоциации различных молекулярных связей атома кислорода на открытой поверхности SiO_2 в изолирующей щели структуры.

Впервые рассмотрено наложение эффектов разного уровня и порядков при формировании магнитооптического отклика от структур типа магнитофотонных кристаллов для различных дли волн падающего излучения в областях далеких от плазмонных резонансов. Показано, что использование интегрального отклика для анализа магнитооптических эффектов приводит к исчезновению интерференционных явлений. Приведены численные оценки наблюдаемых дифракционных и интерференционных эффектов.

С целью разработки технологии формирования материалов для оптоэлектроники на основе кремния проведена имплантация ионов Ge с энергией 1 МэВ, дозой $2,5 \cdot 10^{14} \text{ см}^{-2}$ и плотностью ионного тока $\leq 4 \text{ нА/см}^2$. Имплантация проводилась при комнатной температуре в подложки из монокристаллического кремния р-типа проводимости выращенного методом Чохральского. Дефектная структура имплантированных слоев исследовалась с помощью метода РОР ионов гелия с энергией 1800 кэВ в режимах каналирования и псевдослучайного направления пучка. Обнаружено, что интенсивность случайного сигнала во всем диапазоне измерений выше, чем у каналирующего, что свидетельствует о том, что аморфизации имплантированного слоя не происходит.

Разработана методика количественного анализа многослойных тонкопленочных структур нанометрового масштаба методом РОР. Использовалась изготовленная методом магнетронного распыления на кластерном оборудовании Crocus Nanoelectronics структура из 12 слоев, толщина и состав которых, согласно данным производителя, следующие: 5 (нм) Ta/30CuN/5Ta/3NiFe/16IrMn.

Исследованы особенности электронно-зондового энергодисперсионного рентгеновского микроанализа диэлектриков в режиме низкого вакуума. Показана высокая

стабильность отношения интенсивностей диагностических линий элементов в широком диапазоне токов электронного зонда и давлений газовой фазы в камере в интервале 60–130 Па, достаточном для получения неискаженных изображений поверхности диэлектриков. Это позволяет проводить количественный анализ непроводящих образцов без нанесения проводящих покрытий. Приведены основные особенности низковакуумного микроанализа, которые могут затруднять количественный анализ состава образцов.

Исследованы процессы травления Si и SiO₂ в плотной ионами аргоновой и азотной плазме ВЧИ разряда. Установлено, что скорость распыления кремния ионами аргона в 1.3 раза больше, чем его соединения. В то же время при бомбардировке поверхности образцов ионами азота скорость распыления диоксида кремния более, чем в два раза превышает скорость распыления кремния. Обнаруженный эффект объясняется модификацией поверхности кремния и присутствием механизма химического распыления диоксида кремния при облучении образцов ионами азота.

Исследовано влияние ионной бомбардировки (30 эВ) в аргоновой плазме на морфологию, структуру и внутренние напряжения тонких пленок хрома. Изменение среднего значения и градиента напряжений в зависимости от длительности ионной бомбардировки определялось по изменению изгиба тестовых микромеханических мостов и кантилеверов. Предложена методика расчета глубины модификации напряжений в пленке с использованием этих структур. Установлено, что длительная ионно-плазменная обработка при комнатной температуре оказывает воздействие на напряжения на глубине более 100 нм.

С помощью разработанного 2D метода проведено моделирование процесса травления в плазме Cl₂/Ar высокоаспектных канавок в Si. Получены зависимости от энергии ионов и отношения потоков атомов и ионов хлора. Обнаружено, что при травлении канавок с аспектным отношением больше 20 возникают различные эффекты искажения профиля канавки почти во всем диапазоне изменения параметров процесса. Получены условия травления канавок с вертикальными стенками. Данные результаты могут быть полезны при разработке процессов анизотропного травления Si в технологии нанoeлектроники.

Разработан способ формирования наносетчатой структуры из фторированных углеродных нанонитей на поверхности кремния при последовательном травлении в плазме C₄F₈/Ar и SF₆. Методами электронной микроскопии, атомной силовой микроскопии, рентгеновской фотоэлектронной спектроскопии, а также рентгеноспектрального микроанализа показано, что после травления кремния в плазме C₄F₈/Ar на его поверхности образуется углеродная фторированная пленка нанометровой толщины. Ее образование

ускоряется при повышении температуры. После последующего кратковременного травления в плазме SF_6 на ее поверхности образуется наносетчатая структура из углерод-фторсодержащих нанонитей.

Показано, что при отжиге пленок платины разной толщины наблюдается рекристаллизация и одновременно нормальный и аномальный рост зерен. Обнаружено, что скорость аномального роста не зависит от толщины пленки. С помощью анализа профилей рентгенодифракционных максимумов найдено, что с увеличением толщины в результате отжига средний размер областей когерентного рассеяния увеличивается сублинейно, а у исходных образцов линейно.

Исследовались процессы формирования наноструктур на поверхности пленок PbSe в аргоновой плазме. Обнаружено, что на поверхности эпитаксиальных систем $\text{PbSe}/\text{CaF}_2/\text{Si}(111)$ в высокоплотной аргоновой плазме при энергии ионов вблизи порога распыления образуются разной формы структуры, в том числе субмикронные полые структуры свинца. Методами электронной микроскопии и локального энергодисперсионного рентгеновского анализа описаны свойства получаемых объектов. Показано, что размеры структур, их форма и поверхностная плотность изменяются в широких пределах и определяются временем плазменной обработки. Рассматриваются физические процессы, приводящие к формированию ансамбля полых частиц свинца в процессе плазменного распыления.

Представлен МЭМС-переключатель с электростатическим управлением и резистивным контактом, в котором подвижным электродом является балка, закрепленная на торсионных подвесах. Ключ обладает механизмом активного размыкания, позволяющим защитить изделие от “залипания” и обеспечить низкое управляющее напряжение. Описана методика измерения рабочих характеристик в “горячем” режиме при малом постоянном токе. Исследован износ контактирующих поверхностей. Продемонстрирована работа переключателя в бистабильном режиме, при котором замкнутое состояние сохраняется без подачи управляющего напряжения, а смена состояния происходит за счет механизма активного размыкания.

Разработано устройство для механических испытаний элементов микро- и наносистем, тестирования элементов МЭМС, измерений их механических характеристик и проведения испытаний на усталость. Объектом разработки является электродинамический актюатор с малым внутренним трением и развиваемыми усилиями в диапазоне от миллиньютон до 1 Ньютона. Результаты исследования найдут применение при конструировании новых

устройств в микромеханике с использованием передовых технологий.

Проведены исследования ударных волн в электрохимическом микроактюаторе в режиме взрыва микропузырьков. Измерения отклонения лазерного луча под действием градиента плотности среды, в которой распространяется ударная волна позволили выявить причины возникновения ударных волн в микроактюаторе и провести оценки давления на фронте ударной волны. Использована методика время-разрешенной Шлирен фотографии – способа обнаружения оптических неоднородностей в прозрачных, преломляющих средах, и выявления дефектов отражающих поверхностей. Результаты исследования привели к более глубокому пониманию принципов работы электрохимического микроактюатора.

Разработана теория и методика анализа мессбауэровских спектров магнитных наночастиц в жидкости, основанная на обобщении модели магнитной динамики неелевского ансамбля антиферромагнитных частиц на случай ферромагнитных оксидов железа. Результирующая модель, описывающая "суперпозицию" магнитной динамики и поступательного движения наночастиц в феррожидкостях, апробирована на примере одновременного анализа мессбауэровских спектров «сухих» наночастиц магнетита и таких же наночастиц в глицерине.

На основе одновременного анализа мессбауэровских спектров ансамбля исходных наночастиц и наночастиц в жидкости в рамках ранее разработанных теоретических моделей для описания магнитной динамики системы однодоменных частиц разной магнитной природы в магнитном поле, в том числе, в условиях непрерывного релаксационного процесса с учетом диффузии и прецессии однородной намагниченности в поле магнитной анизотропии наночастиц, реализована аналитическая методика для диагностики броуновского движения наночастиц в жидкостях и их динамических свойств наночастиц в модельной вязкой среде. Проведены исследования стабильности наночастиц магнетита с разными размерами и типами покрытия, обогащенных изотопом ^{57}Fe и внедренных в клеточные структуры, что позволяет оптимизировать требования к характеристикам наночастиц для использования в качестве нанозондов в исследованиях характеристик вязкости цитоплазмы живых клеток.

Предложена альтернативная трактовка хорошо известного эффекта снижения температуры перехода Морина в гематите с уменьшением размера кристаллитов вплоть до полного исчезновения перехода для наночастиц с размером порядка 20 нм и меньше. Показано, что решающим фактором является увеличение вклада анизотропии формы частиц с уменьшением их размера, которое приводит к разбросу ориентаций осей результирующей магнитной анизотропии относительно кристаллографических

направлений. Получено подтверждение с помощью численного анализа мессбауэровских спектров наночастиц гематита в рамках континуальной модели магнитной динамики ансамбля антиферромагнитных наночастиц в двухподрешеточном приближении, обобщенной на случай наличия слабого ферромагнетизма (взаимодействия Дзялошинского).

Проведены структурные и магнитные исследования массивов магнитных нанопроволок на основе железа, железа-кобальта и железа-никеля. Нанопроволоки были получены методом электрохимического осаждения в каналах трековых мембран толщиной 12 мкм с диаметром каналов от 30 до 200 нм. В качестве катода использовалась задняя сторона трековой мембраны с предварительно осажденной на ней медной пленкой толщиной 50 мкм. Изучено влияние ростовых условий: величины напряжения, кислотности электролита, диаметра канала, температуры осаждения на фазовый состав и размер нанокристаллитов, на анизотропию намагниченности и величину ее насыщения. Магнитные свойства изучены методами магнитометрии и мессбауэровской спектроскопии. Показано, что уменьшение ростового напряжения и/или увеличение диаметра пор приводит к тому, что параметры мессбауэровских спектров приближаются к свойствам объемных материалов. Увеличение ростового напряжения приводит к увеличению коэрцитивной силы нанопроволок. Для исследованных типов наноматериалов показана возможность контролировать магнитные свойства в процессе синтеза.

Проведено теоретическое исследование чувствительности рентгеновской дифракции в условиях скользящего падения к искажениям тонких приповерхностных слоев кристаллов нанометрового размера. Установлено, что азимутальные кривые качания кристаллов с нарушенными приповерхностными слоями, измеренные в широком угловом диапазоне, должны демонстрировать два хорошо различимых типа асимметричных осцилляций с разными периодами, соответствующих дифракции рентгеновских лучей в кристалле и кристаллическом приповерхностном слое. Осцилляции такого рода, индуцированные сильно затухающей дифракцией в приповерхностных слоях, приводят также к ярко выраженной модуляции кривых зеркального отражения рентгеновских лучей. Обнаруженные особенности могут быть эффективно использованы для прецизионной диагностики реальной структуры поверхности кристаллов, даже с использованием лабораторных рентгеновских дифрактометров.

Разработаны принципы САПР, направленной на реализацию квантовых методов обработки информации и позволяющей быстро конструировать различные квантовые

схемы и проводить их детальный анализ. В том числе возможно моделирование с учетом шумов на основе изоморфизма Чоя-Ямилковского, оценка влияния декогерентизации на систему с большим числом кубитов без прямого моделирования и использование различных методов борьбы с ошибками: помехоустойчивые вычисления, квантовые коды коррекции (код Шора, код Стаина, симплектические коды и др.). В рамках работы над данной системой разработан пользовательский интерфейс программной среды, удобный для проектирования квантовых алгоритмов и схем с использованием программной рефлексии. Данное программное обеспечение может существенно помочь при работе с экспериментальными квантовыми вычислительными устройствами, поскольку оно позволяет сформировать требования, предъявляемые к характеристикам экспериментальной установки, оценить влияние шумов на передаваемые состояния и отследить наиболее уязвимые для декогерентизации места в квантовой вычислительной схеме.

ФТИАН

При исследовании вольт-амперных характеристик элементов наноэлектроники на основе УНТ:

1. Определены особенности процессов переноса заряда в нанокатодах на основе углеродных нанотрубок и их влияние на эмиссионные характеристики.

2. Внесены предложения практического использования выявленных особенностей переноса заряда и эмиссии в нанокатодах на основе углеродных нанотрубок в присутствии высокочастотного электрического поля в элементах наноэлектроники на основе УНТ.

При исследовании физико-химических механизмов легирования и управления свойствами углеродных нанотрубок:

1. Исследованы механизмы взаимодействия кислорода с углеродными наноструктурами. Разработана модель взаимодействия.

2. Исследованы механизмы легирования углеродных наноструктур азотом методом плазменного напыления. Разработана физико-химическая модель взаимодействия плазмы азота с углеродными нанотрубками.

3. Исследованы механизмы легирования углеродных наноструктур водородом методом плазменного напыления. Разработана физико-химическая модель взаимодействия плазмы водорода с углеродными нанотрубками.

При исследовании технологических основ функционализации углеродных наноструктур посредством инкапсуляции кластеров различных материалов в их структуре:

	<p>1. Проведен анализ технологических процессов, обеспечивающих возможность инкапсуляции кластеров различных материалов в сформированную структуру УНТ.</p> <p>2. Исследованы механизмы инкапсуляции различных материалов в структуре УНТ посредством постобработок.</p> <p>При разработке модельного аппарата физико-технологических процессов, использующих атомарно-слоевое осаждение (ФТП АСО) при формировании структурообразующих слоев функциональных элементов микровакуумной нанoeлектроники на основе массивов УНТ:</p> <p>1. Проведен анализ особенностей и механизмов ФТП АСО формирования диэлектрических и проводящих слоев ФЭ.</p> <p>2. Проведен анализ особенностей и механизмов ФТП АСО для модифицирования электрофизических свойств массивов УНТ</p> <p>При исследовании взаимодействия сильного электрического поля с углеродными наноструктурами (УНС) и возможности модификации их электро-физических и морфологических свойств:</p> <p>1. Созданы машинные методы расчета процесса взаимодействия УНС с сильными электрическими полями.</p> <p>2. Создана модель, поясняющая принципы и особенности модификации электро-физических и морфологических свойств УНС.</p> <p>При исследовании фотопоглощающих свойств углеродных наноструктур и возможности их интеграции с активными слоями фоточувствительных материалов:</p> <p>1. Созданы тестовые структуры фотопреобразователей с использованием углеродных наноструктур.</p> <p>2. Предложены способы повышения эффективности и надежности фотопреобразователей с использованием углеродных наноструктур.</p> <p style="text-align: center;">ИНМЭ РАН</p> <p>Проведена разработка технологии создания малощумящих транзисторов с высокой подвижностью электронов (HEMT – high electron mobility transistor) на основе гетероструктур InAlAs/InGaAs на подложках InP (100) для диапазона частот свыше 100 ГГц.</p> <p>Определена оптимальная температура эпитаксиального роста слоев слоев гетероструктуры: InAlAs 480 – 550 ° C, InGaAs 450 – 520 ° C. Проведен расчет зависимости</p>
--	---

состава пленки InGaAs от коэффициента десорбции In при эпитаксии и расчет продольного параметра решетки упруго-напряженного слоя InGaAs от состава.

На основе компьютерного расчета зонной диаграммы активной области НЕМТ наногетероструктур InAlAs/InGaAs проведена оптимизация конструкции: гетероструктур, обеспечивающая плотность двумерного электронного газа в квантовой яме больше $3 \cdot 10^{12} \text{ см}^{-2}$ без образования параллельной проводимости: концентрация дельта легирования $(4-5) \cdot 10^{12} \text{ см}^{-2}$, спейсер InyAl1-yAs ($y = 0.52 - 0.40$) толщиной 3-6 нм, барьер InyAl1-yAs ($y = 0.52 - 0.40$) толщиной 6-15 нм, квантовая яма InxGa1-xAs ($x = 0.53 - 0.80$) толщиной 10–20 нм, вставка InAs толщиной 3-5 нм.

Проведен эпитаксиальный рост InGaAs/InAlAs наногетероструктур на подложках InP, различающихся конструкций: гетероструктур с изоморфной и псевдоморфной квантовой ямой InGaAs/InAlAs, гетероструктур со вставками InAs в

квантовой яме. Проведены исследования концентрации и подвижности электронов в канале выращенных структур, эффекта Шубникова – де Гааза, спектров фотолюминесценции.

Проведен эпитаксиальный рост калибровочных образцов гетероструктур с n+-InGaAs для изготовления тестовых полевых транзисторов с частотами свыше 100 ГГц.

Были разработаны различные топологии фотопроводящих антенн (ФПА), включающие в себя микрополосковые, типа “галстук-бабочка”, дипольные и др. с различной геометрией активных элементов антенны. На основе разработанных топологий был нарисован и изготовлен комплект фотошаблонов, состоящий из двух стекол. Для оценки влияния новой технологии на ток утечки ФПА в топологии предусмотрены кристаллы, в которых диэлектрик удален по всей площади кристалла. В качестве диэлектрического слоя был выбран SiNx за счет большей диэлектрической проницаемости $\epsilon \sim 7-8$, что позволяет уменьшить толщину диэлектрического слоя. Поскольку совмещение фотошаблонов производится по меткам, представляющим собой окна специальной топологии в SiNx, то для точного совмещения метки должны обеспечивать максимальный контраст между материалом поверхности полупроводника и диэлектриком. Контраст будет определяться цветом диэлектрика, который в свою очередь зависит от толщины слоя. В качестве оптимальной толщины слоя SiNx было выбрано значение 0,23 мкм. Пленка такой толщины достаточна для уменьшения темновых токов и вероятности пробоя при рабочих напряжениях на электродах ФПА, а также имеет хорошо контрастный темно-синий цвет. Для травления окон выбран метод жидкостного травления в растворе HF, поскольку при этом за счет неоднородности травления по глубине края окон имеют наклонные стенки в

отличие от плазмохимического травления в SF₆, при котором края стенок близки к вертикальным.

Впервые в мире предложена плазмонная ФПА с рекордной высотой металлического электрода $h = 100$ нм и аспектным соотношением $p/h = 0.5$ (где p – период плазмонной решетки) для использования в качестве источника в системах импульсной терагерцовой (ТГц) спектроскопии и визуализации. Было установлено, что мощность генерации ТГц излучения в плазмонной ФПА на два порядка выше, чем в обычной ФПА без плазмонной решетки.

Измерения вольт-амперных характеристик плазмонной ФПА под воздействием лазерного освещения показали 15-кратное увеличение генерируемого антенной фототока (i_p) до значений $i_p \sim 1.2$ мА. Для уменьшения токов утечки ФПА, обусловленных приложением внешнего электрического поля к электродам антенны, была предложена технология создания ФПА с вытравливанием окон в тонком слое пассивирующего диэлектрика Si₃N₄, что привело к многократному уменьшению темнового тока (i_d) до значений $i_d \sim 5$ мкА

ИСВЧПЭ РАН

Методом молекулярно-пучковой эпитаксии на подложке GaAs(111)B, легированной кремнием, были синтезированы массивы нитевидных нанокристаллов (Al,Ga)As с радиальным гетеропереходом, легированные бериллием. Исследование фотоэлектрических свойств полученных структур, проведенное с помощью эмулятора солнечного излучения со стандартным солнечным спектром AM1.5G, показало, что квантовый выход полученного солнечного элемента составляет 4.1%, а кпд — 0.4% .

ИАП РАН

Разработана математическая модель ячейки памяти с перпендикулярной анизотропией слоев в приближении однородного распределения намагниченности по сечению элемента. Проведено численное моделирование динамических процессов, протекающих в свободном слое таких элементов памяти. Определены условия записи нуля и единицы в ячейку памяти с перпендикулярной анизотропией. Построены бифуркационные диаграммы динамических мод намагниченности в зависимости от тока и поля. Впервые выполнена классификация динамических режимов намагниченности в свободном слое. Проведен сравнительный анализ пороговых токов переключения для разных материалов слоистой структуры и

	<p>установлено, что сплавы Fe70Co30, Fe60Co20B20 и Co80Gd20 имеют меньшие токи переключения по сравнению с чистым кобальтом и железом. Построена математическая модель работы элемента памяти с перпендикулярной анизотропией с учетом неоднородности распределения намагниченности по сечению. Результаты исследования важны для разработки конструкций, технологии изготовления и методов управления запоминающих устройств с наноразмерными ячейками памяти.</p> <p style="text-align: center;">ИППМ РАН</p>
<p>41. Опто -, радио- и акустоэлектроника, оптическая и СВЧ-связь, лазерные технологии</p>	<p>Осуществлена разработка оптимальных условий электронно-лучевой записи (ЭЛ) для создания планарных доменных структур непосредственно в волноводном слое и практическая реализация этого подхода для нелинейного преобразования спектральных характеристик лазерного излучения в планарном диффузионном волноводе Ti : LiNbO₃.</p> <p>Исследованы возможности рентгеновских дифракционных методов меридиональной и сагиттальной геометрии для изучения процесса распространения поверхностных акустических волн (ПАВ) в твердых телах, включая дифракцию в условиях полного внешнего отражения, брэгговскую дифракцию на акустически промодулированных многослойных рентгеновских зеркалах и кристаллах. Продемонстрировано влияние энергии рентгеновского излучения на процесс дифракции на акустически промодулированных кристаллах.</p> <p>В фемтосекундном режиме сформирована разностная генерация частот и оптическое параметрическое усиление в кристалле лантангаллиевого танталата LGT. Изучены три экспериментальные конфигурации DFG/OPA, реализована возможность непрерывной перестройки длины волны от 1.2 до 4.7 мкм. Эти новые результаты позиционируют кристалл LGT как серьезную альтернативу нелинейным кристаллам КТР и PPLN для параметрической генерации в среднем инфракрасном диапазоне. Более того, высокий порог повреждения кристаллов LGT является многообещающим для создания устройств интенсивной импульсной генерации в среднем инфракрасном диапазоне.</p> <p style="text-align: center;">ИПТМ РАН</p> <p>Разработка лазерно-информационных технологий синтеза новых материалов и трехмерных объектов для решения актуальных задач промышленности и медицины. Разработана методология для создания новых фотополимерных композиций для наностереолитографии. Методология включает синтез коротких блок сополимеров с двумя двойными связями. Исследование и оптимизация характеристик трехмерных объектов,</p>

сформированных с использованием фотополимерных композиций из таких сополимеров с добавлением различных наполнителей и ингибиторов позволит достичь наилучшей разрешающей способности для лазерной наностеролитографии.

Обоснование и разработка новых принципов создания лазерных систем, оптической элементной базы, средств диагностики и предсказательного моделирования для развития перспективных лазерных технологий и синтеза новых материалов. Создан и испытан прототип автоматизированного лазерного ультразвукового профилометра. Реализованы алгоритмы для обработки сигналов, построения томограмм объектов, профиля поверхности, а также алгоритм для автоматического расчета положения прямых, аппроксимирующих профиль сечения поверхности. Реализация алгоритмов с использованием технологии параллельного программирования NVIDIA CUDA позволила проводить томографическую диагностику с высоким числом пикселей на томограмме в режиме реального времени. Прототип позволил производить определение положения поверхностей цилиндрических и плоских объектов с точностью аппроксимации до 16 мкм с надежностью 95%.

На примере моделей-имитаторов человеческого глаза, в том числе с использованием кадаверного глаза человека, проведены измерения спектрального состава терагерцового излучения, отраженного от объектов с различным уровнем гидратации. Выполнена доработка созданного ранее терагерцового спектрометра-рефлектометра до макета рефлектометра-офтальмоскопа, адаптированного для решения задач клинической офтальмологии. На примере селективной группы пациентов-добровольцев проведены клинические испытания терагерцового рефлектометра-офтальмоскопа и продемонстрирована возможность оценки уровня гидратации тканей роговицы глаза по коэффициенту отражения в терагерцовом диапазоне частот.

Показана возможность использования многочастотных терагерцовых источников для идентификации веществ путём анализа относительных амплитуд рассеянного образцом сигнала. Экспериментально исследована диаграмма рассеяния двухчастотного квазимонохроматического излучения квантово-каскадных лазеров на частотах 3 и 3.7 терагерц на поглощающем объекте, и показана принципиальная возможность анализа спектральных свойств объекта по рассеянному сигналу.

Разработана тепло-гидродинамическая модель ЛН для расчета микроструктуры наплавленного слоя, учитывающая контактный угол расплава и подложки. Проведено сравнение основных выходных параметров (глубины проплавления, ширины и высоты

валика) с экспериментальными данными. Описаны ключевые особенности кода для математического моделирования свойственны пакету вычислительной гидродинамики Openfoam. Показано, что модель хорошо работает даже для проблемных режимах с высокой степенью перемешивания и может быть использована для поиска оптимальных параметров процесса для различной геометрии деталей.

Продemonстрирована возможность использования многоканального пирометра для контроля подповерхностных процессов конвекции расплава при дозированном воздействии лазерного излучения на локальную область порошка сплава 10X18H9T. Независимая регистрация доли отраженного лазерного излучения и теплового излучения одновременно из нескольких точек поверхности расплава позволила различить изменения рельефа поверхности в моменты, связанные с понижением температуры расплава вследствие развития подповерхностных процессов тепломассопереноса в условиях неравномерного нагрева.

Разработана программа для численного решения уравнений интенсивностей встречных волн в кристалле граната с иттербием и проведено численное моделирование энергетических параметров двухпроходного волноводного планарного усилителя на YAG:Yb . Показано, что КПД такого усилителя мощности существенно выше, чем однопроходного усилителя при сравнительно небольшой длине усиления и относительно невысокой интенсивности входного излучения, кроме того в двухпроходном усилителе эффект насыщения коэффициента поглощения излучения накачки проявляется слабее. Также показано, что двухпроходная или даже многопроходная оптическая схема усиления имеет большое практическое значение для усиления фемтосекундных импульсов.

Продemonстрирована возможность использования многоканального пирометра для контроля подповерхностных процессов конвекции расплава при дозированном воздействии лазерного излучения на локальную область порошка сплава 10X18H9T. Независимая регистрация доли отраженного лазерного излучения и теплового излучения одновременно из нескольких точек поверхности расплава позволила различить изменения рельефа поверхности в моменты, связанные с понижением температуры расплава вследствие развития подповерхностных процессов тепломассопереноса в условиях неравномерного нагрева.

ИПЛИТ РАН – ФФНИЦ КФ РАН

Теоретически и численно показано, что при острой фокусировке лазерного излучения с фазовой сингулярностью (оптический вихрь) с топологическим зарядом 2 и левой круговой

	<p>поляризацией в плоскости фокуса на оптической оси имеет место обратный поток световой энергии (проекция на оптическую ось вектора Пойнтинга отрицательная). Причем величина обратного потока в фокусе может быть сравнима с величиной прямого потока световой энергии.</p> <p>Изучен оптический эффект "углового трактора". Этот эффект состоит в том, что у оптического вихря с круговой поляризацией на разном расстоянии от оптической оси энергия будет распространяться вдоль оптической оси либо по правой, либо по левой спирали. Эффект "углового трактора" экспериментально наблюдался с помощью захвата и вращения в разные стороны полистироловых шариков диаметром 5 мкм в плоскости фокуса лазерного пучка Бесселя 3-го порядка с круговой поляризацией. Причём, частицы, захваченные на внешней стороне второго светлого кольца, вращались по часовой стрелке, а захваченные на внутренней стороне третьего светлого кольца, вращались против часовой стрелки.</p> <p style="text-align: center;">ИСОИ РАН – ФФНИЦ КФ РАН</p> <p>Впервые продемонстрирована существенная модификация резонансных оптических характеристик плотных атомных ансамблей в электрическом поле. Например, коэффициенты резонансного поглощения и преломления плотного ансамбля могут быть увеличены в несколько раз, что невозможно для разреженных сред. Это существенно расширяет возможности создания и управления оптическими характеристиками подобных систем в широких пределах, что важно для задач квантовой оптики.</p> <p>Разработаны гидродинамические и акустические аспекты движения жидкости в пористой среде под воздействием постоянного и переменного электрических полей в условиях наличия электроосмоса. Выявлен теоретически и подтвержден экспериментально эффект перекачки энергии стационарного движения жидкости в энергию ее акустического движения. Создан действующий макет электро-акустического преобразователя, обладающего высокой широкополосностью.</p> <p style="text-align: center;">ИАП РАН</p>
42. Локационные системы, геоинформационные технологии и системы	<p>Разработана и апробирована методология геохронологического трекинга, как специализированный исследовательский инструментарий интеграции пространственно-координированной, гетерогенной информации на базе ГИС, позволяющая ввести новые возможности применения количественной, в частности, вероятностной меры, для оценки</p>

	<p>гипотез историко-графических и других ретроспективных исследований, проводимых с использованием геоинформационных технологий.</p> <p style="text-align: center;">СПИИРАН</p> <p>Разработан метод обнаружения подделок изображений на основе анализа локальных характеристик изображений, обусловленных применением цветowych фильтров (в частности, фильтра Байера). При наличии встраивания в изображение, локальные характеристики в данной области будут отличаться от глобальных (при встраивании из изображений, полученных с других регистрирующих устройств или сгенерированных искусственно). В основе метода лежит отличие дисперсии ошибки предсказания для отсчетов, полученных с помощью камеры, от интерполированных отсчетов. В случае, если изображение было получено не путем применения алгоритма демозаики (применение фильтра Байера) или было искажено, что приводит к разрушению артефактов, оставленных после применения алгоритма демозаики, дисперсия ошибки предсказания для обоих типов отсчетов будет иметь близкие значения.</p> <p style="text-align: center;">ИСОИ РАН – ФФНИЦ КФ РАН</p>
<p>43. Нанотехнологии, нанобиотехнологии, наносистемы, наноматериалы, нанодиагностика, нанoeлектроника и нанофотоника</p>	<p>Измерены и исследованы температурные зависимости спектров флуоресценции для 15 видов микроводорослей залива Петра Великого. Определены особенности оптических характеристик и выбраны культуры, потенциально пригодные для создания биосенсорных систем, предназначенных для исследования состава и состояния водных объектов и природных акваторий.</p> <p>Методом атомно-силовой микроскопии исследованы процессы формирования наноразмерных частиц диоксида кремния, катализируемых рекомбинантным силикатеином LoSilA1, получаемым из морских губок <i>Latrunculia oparinae</i>. Показано, что при комнатной температуре и при нормальных условиях иммобилизованный на поверхности слюды рекомбинантный силикатеин приводит к поликонденсации тетракис (2-гидроксиэтил) ортосиликата в отдельные сферические наночастицы диаметром до 80 нм со средним распределением по площади подложки равным 6 частиц на квадратный микрометр.</p> <p style="text-align: center;">ИАПУ ДВО РАН</p> <p>Совместно с российскими и белорусскими партнерами продемонстрирован полимерный волновод с полый сердцевиной и микроструктурированной оболочкой для передачи узкополосного излучения частоты 3 ТГц в одномодовом режиме. По сравнению с</p>

ранее известными результатами увеличена частота передаваемого излучения от 0.3÷1.5 ТГц до 3 ТГц, уменьшены поперечный размер и радиус изгиба волновода, соответственно, от 1 см до 3 мм и от 12 см до 5 см, с сохранением общих потерь излучения на уровне 10 дБ/м. Проблема достижения частоты в 3 ТГц решена за счет модификации стекловолоконного метода «сборки и перетяжки» применительно к полимерным материалам. Ключевое применение результата - возможность фильтрации излучения ТГц квантово-каскадных лазеров от нежелательных частот и способ доставки их в труднодоступные области.

Предложен способ сравнительного анализа состава жидкостей на основе использования особенностей прохождения света через фотонно-кристаллическое волокно (ФКВ) с поллой волноводной сердцевинной. При пропускании света через ФКВ происходит трансформация исходного непрерывного спектра в спектр, состоящий из периодических полос пропускания, положение которых определяется соотношением показателей преломления материала волокна и среды заполнения полостей. Разработан алгоритм сравнения этих спектров для идентичных фармацевтических жидкостей. Принципиально такой подход позволит оперативно находить контрафактную продукцию, сравнивая спектр истинного препарата с препаратом сомнительного происхождения.

Предложен способ оптимизации геометрии терагерцового волновода с оболочкой из 8-ми полипропиленовых капилляров, уложенных в ряд вокруг волноводной полости. Расчеты влияния соотношения толщины стенок капилляров и размера сердцевинной, обеспечивающие наибольшую прозрачность, гибкость и одномодовый режим распространения излучения подтверждены на образцах, изготовленных методом «сборки и перетяжки». Измеренные потери волновода длины 20см и диаметра сердцевинной 1.3мм составили 7дБ/м в диапазоне 1.9-2.2ТГц. Сравнительно лучшие характеристики достигнуты только на негибких многомодовых металлических трубках и фотонно-кристаллических волноводах из кремния. Результаты найдут применение в ТГц спектроскопии газа, заполняющего сердцевину, включая нелинейные исследования при распространении мощных ТГц импульсов внутри такого волновода.

Разработан способ формирования покрытий на основе углерода методом одновременного распыления графитового и металлического катодов с целью развития технологии формирования эмиссионных центров в аморфных углеродных пленках. Полученные электродуговым методом пленки карбида хрома Cr₂C₃ имеют прочное сцепление с автоэмиссионной углеродной пленкой и с кремниевой подложкой, что

подтверждено результатами исследований данных пленок методом рентгеновской фотоэлектронной спектроскопии. Для исследования эмиссионных характеристик катодов в импульсном режиме изготовлен высоковольтный блок питания на основе разработанной принципиальной электрической схемы.

ИИПРУ КБНЦ РАН

Графеноподобные пленки (ГПП) синтезированы в пористых кремниевых структурах с вариативной морфологией пор (ГПК-var). Установлено, что формирование композита нанопористого кремния с ГПП на несколько порядков снижает поверхностное сопротивление пористых кремниевых слоев. Экспериментально продемонстрирована более высокая устойчивость композитных нанопористых слоев к воздействию водных растворов.

Разработана подгоночная функция для извлечения физически значимой информации из спектральных данных, позволяющая усовершенствовать обсчет и интерпретацию экспериментальных спектральных данных КРС (Raman) конденсированной фазы.

Предложен новый метод синтеза карбида кремния на подложках кремния. Метод основан на явлении имплантации углерода из слоя молекул углеродсодержащего газа, адсорбированных на охлаждаемой поверхности кремния, облучаемой ионами аргона. После высокотемпературного отжига в вакууме на поверхности кремниевой подложки Si(111), была синтезирована пленка карбида кремния кубического политипа 3C- SiC.

Впервые рассмотрен сравнительный вклад среднего поля и его квантовых флуктуаций в электромагнитное излучение магнитной наноструктуры на примере конечной линейной цепочки атомов с обменным взаимодействием между электронами соседних атомов согласно теории ферромагнетизма Гейзенберга. Построена общая теория электромагнитного излучения из нестационарного ансамбля спинов с учетом квантовых флуктуаций электромагнитного поля и его источника в виде ансамбля спинов. Разработанный подход открывает возможность описания рассеяния электромагнитного излучения на наночастицах без использования такого макроскопического понятия как диэлектрическая проницаемость материала наночастиц.

На поверхности Si-подложки синтезирована пленка оксида графена (GO) путем окисления графита и последующего центрифугирования. Свойства GO исследованы методами рамановской спектроскопии, рентгеновской абсорбционной и фотоэлектронной спектроскопии. Рамановская спектроскопия показала наличие пиков D (1357 см⁻¹) и G (1578 см⁻¹), характерных для оксида графена. Рентгеновская абсорбционная (XANES) спектроскопия на источнике синхротронного излучения продемонстрировала различие

C1s-спектров поглощения оксида графена и графена, что являются следствием переходов электронов в новые состояния зоны проводимости, образованные в процессе окисления графена. Фотоэлектронная спектроскопия показала, что C1s фотоэлектронный спектр оксида графена имеет составную структуру, связанную с образованием химических связей между атомами углерода и кислорода. Возможность получения пленок GO на больших площадях позволит в ближайшей перспективе использовать их в микро- и нанoeлектронике для создания полевых транзисторов, сенсорных устройств и мемристоров.

ИПТМ РАН

Проведены исследования по разработке и созданию частей двухканальной лазерной круговой записывающей системы, включающую оптическую схему канала для прямой ультратонкой лазерной микрообработки поверхности диэлектриков и синтеза дифракционных структур; разработку модуля для синхронизации угловой системы позиционирования; доработку оптического канала для формирования скрытых изображений в светочувствительных пленках; комплексирование оптического канала для формирования скрытых изображений в светочувствительных пленках и канала для прямой лазерной микрообработки поверхности диэлектриков и синтеза дифракционных структур.

Разработаны методы интерференционных измерений рельефа поверхности с различными источниками частично когерентного света: метод дифференциального рельефа, базирующийся на разности результатов двух измерений, и многоволновой – использующий три и более результата измерений с различными длинами волн. Предложенные методы позволяют расширить диапазон наноизмерений, ограниченный из-за неоднозначности определения фазы интерференционного сигнала половиной длины волны источника света. Экспериментально установлено, что метод дифференциального рельефа позволяет расширить диапазон измерения высоты рельефа без снижения разрешающей способности измерений (разрешение по высоте менее 1 нм) более чем в 5 раз (± 157 нм до ± 851 нм), а трехволновой метод с использованием источников излучения с длинами волн 534, 629 и 467 нм – более чем в 8 раз (± 157 нм до ± 1265 нм).

Спроектирован и создан экспериментальный стенд для обнаружения и контроля глубины дефектов на внешней поверхности оболочки твэлов в составе производственной линии. Проведенные исследования показали, что стенд позволяет обнаруживать дефекты типа «накол» глубиной более 30 мкм и поперечными размерами порядка 0,2 мм при движении твэла вдоль оси со скоростью 100 мм/с.

	<p style="text-align: center;">КТИ НП СО РАН</p> <p>Разработка технологий, составов и архитектуры поверхностей, обеспечивающих конкретные эксплуатационные свойства деталей машин и инструментов. Проведенные исследования свидетельствуют о большой перспективности нанесения твердых покрытий на детали и инструмент из неметаллических конструкционных и инструментальных материалов с целью увеличения их эксплуатационных свойств. Однако для эффективного использования деталей и инструмента с твердыми покрытиями необходимо предварительно определять оптимальный способ нанесения и состав покрытия, улучшающий их конкретные эксплуатационные свойства в определенных условиях работы.</p> <p>Разработка методики применения комплекса сверхчистых композитов для лечения онкологических образований. Изучены условия, позволяющие формировать противоопухолевую активность биологических организмов. Изучены и сформулированы оптимальные режимы применения сверхчистых композитных материалов в кровеносных системах биологических организмов.</p> <p>Изучены и определены методы доставки лекарственных препаратов. Сформулированы оптимальные процессы взаимодействия композитных материалов с внешними воздействиями (излучениями). Смоделирован технологический процесс синтеза высокочистых композитных материалов (высокочистый SiO₂ с металлическим покрытием Au) в заданном диапазоне размеров. Сформулирована комплексная методика для проведения доклинических испытаний с применением методики «НАНОТЕРМОТЕРАПИИ» в ветеринарии. Разработаны ТЭО для прикладного применения «НАНОТЕРМОТЕРАПИИ» в коммерческих проектах на примере ветеринарной практики. Общие методические рекомендации дают основание для их реализации в научно-промышленных разработках и их дальнейшего прикладного использования в области сельского хозяйства для применения в медицине.</p> <p style="text-align: center;">ИКТИ РАН</p> <p>2D аналитические температурные модели распределения потенциала в рабочей области двух затворного симметричного КНИ КМОП нанотранзистора с тремя типами неоднородного легирования рабочей области:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Вертикальный в виде функции Гаусса, 2. Продольный в виде ступенчатой функции,
--	---

3. Продольный с переходной областью, где концентрация легирования линейно зависит от ее протяженности.

Алгоритм расчета температурной зависимости распределения потенциала. Результаты численного моделирования температурных зависимостей распределения потенциала от параметров профиля легирования в диапазоне температур от 200 К до 500 К. Оценка повышения термической стойкости ключевых электрофизических характеристик исследуемых транзисторных архитектур по сравнению с двух затворными полевыми транзисторами с однородно легированной рабочей областью и с их объемными аналогами. Аналитическая температурная модель тока утечки двух затворного симметричного КНИ КМОП нанотранзистора с неоднородно продольно легированной рабочей областью в виде ступенчатой функции применимой в диапазоне температур 200...600 К. Результаты численного моделирования поведения в расширенном диапазоне температур тока утечки. Обоснование наличия области технологических параметров для цифровых технологий, где уровень тока утечки не является критическим, что и обуславливает применимость суб 50 нм неравномерно легированных КНИ КМОП транзисторов для разработки высокотемпературных схем. Структура контроллера нечёткой логики и база правил для каждого параметра модели двух затворного нанотранзистора с неравномерным легированием.

Общие принципы построения математической модели переноса носителей в неравномерно-легированных квазипланарных КНИ нанотранзисторных структурах, система уравнений и список основных параметров модели. Требования к модели, которые позволяют эффективно реализовать алгоритм численного моделирования. Модель аномальной подвижности в КНИ нанотранзисторах, отражающая особенности транспорта носителей в условии произвольного распределения примеси в канале транзистора. Условий возникновения квазибалистического режима в двух- и трех- затворных транзисторных архитектурах. Аналитические решения уравнения Пуассона для простых случаев распределения примеси в рабочей области транзистора, которые описываются ступенчатой, линейной и квадратичной функциями. Оценка точности аппроксимации произвольного профиля примеси параболической функцией на величину минимального значения потенциала в рабочей области и напряженности в этой точке. Диапазон погрешности, в котором аналитическое решение для параболического случая является начальным приближением для моделирования обобщенной структуры. Системные и алгоритмические принципы для адаптации новой модели транзистора в программу

схемотехнического моделирования HSPICE.

Предложен новый подход к выяснению физических явлений, происходящих при переключении сопротивления мемристоров, при котором нужно дополнительно учитывать специфичные свойства аморфного состояния широкозонных полупроводников, применяемых в качестве большинства активных сред, и улучшить характеристики мемристоров. Установлена непосредственная связь структурных, оптических и электрических характеристик мемристоров с конкретными методами и режимами их изготовления. Метод поверхностного плазмонного резонанса (SPR) был впервые использован для контроля свойств и временных изменений аморфного состояния активных сред мемристоров, показав его высокую эффективность. Разработанная технология и изготовленные экспериментальные макетные образцы кроссбаров, состоящие из 144 мемристоров, позволяют объективнее контролировать их параметры, а также использоваться для отработки прототипов нейроморфных систем.

ФГУ ФНЦ НИИСИ РАН

В результате исследования механолюминесценции внедренных в поверхностный слой прозрачного в видимой области спектра полимерного материала микрочастиц люминофора $\text{SrAl}_2\text{O}_4:(\text{Eu}^{2+}, \text{Dy}^{3+})$ при воздействии длинных акустических импульсов такуст. ≈ 200 мкс, установлено, что такие акустические импульсы могут эффективно возбуждать микрочастицы $\text{SrAl}_2\text{O}_4:(\text{Eu}^{2+}, \text{Dy}^{3+})$ в матрице полимера. Это позволяет использовать их в качестве акустически возбуждаемых фотокатализаторов.

Развита теория самоорганизации упорядоченных структур температурных и деформационных полей, происходящей в результате упруго-тепловой неустойчивости благодаря деформационно-индуцированному потоку тепла на поверхности анизотропных (трансверсально изотропных и ортотропных) термоупругих тел при воздействии лазерных импульсов. Используя нелокальные формы конститутивных уравнений, сформулирована и обоснована физически синергетическая модель процесса, базирующаяся на самосогласованных динамических уравнениях для температуры и атомных смещений упругого континуума. Получено и проанализировано решение дисперсионного уравнения неустойчивости. Определен критерий самоорганизации и характерных масштаб формирующихся структур.

Получена серия тонких пленок $\text{Si}_{1-x}\text{M}_x$ толщиной от 50 до 100 нм, выращенных методом импульсного лазерного осаждения на подложке Al_2O_3 в атмосфере аргона. Установлено, что плотность энергии лазерного импульса на мишени влияет на

формирование пленок Mn_xSi_{1-x} ($x \approx 0.5$) с однородной высокотемпературной ферромагнитной фазой. Установлено, что при плотности энергии лазерного импульса на мишени $\geq 6.8 \text{ J/cm}^2$ высокотемпературная фаза формируется по всей толщине пленки только при низком давлении аргона $< 5.4 \cdot 10^{-4}$ торр. Таким образом, разработана методика получения высокотемпературных полупроводниковых магнитных пленок Mn_xSi_{1-x} ($x \approx 0.5$) в атмосфере аргона.

ИПЛИТ РАН – ФФНИЦ КФ РАН

Показано, что простая структура в виде ступеньки субволнового размера, расположенной на поверхности двумерного волноводного слоя позволяет эффективно выполнить операции дифференцирования и интегрирования профиля волноводного пучка, распространяющегося в двумерном волноводе. Выполнение операций интегрирования и дифференцирования обусловлено резонансным эффектом возбуждения кроссполяризованной волноводной моды, локализованной в области ступеньки. Практическая значимость результата состоит в возможности создания новых планарных систем сверхбыстрых оптических вычислений.

Разработан подход к организации некриптографической защиты информации в канале связи терагерцового диапазона в свободном пространстве. Для этой цели предполагается использовать опыт осуществления формирования и селекции лазерных поперечных мод с помощью элементов дифракционной оптики, ранее полученный в видимом и инфракрасном диапазонах. По технологии литографического плазмохимического травления поверхности кремния (Бош-процесс) созданы и исследованы дифракционные оптические элементы, предназначенные для формирования лазерных одномодовых пучков терагерцового диапазона. В качестве источника когерентного терагерцового излучения использовался пучок Новосибирского лазера на свободных электронах.

ИСОИ РАН – ФФНИЦ КФ РАН

Предложена конструкция активной области терагерцового квантово-каскадного лазера (ТГц ККЛ) на основе трех туннельно-связанных квантовых ям GaAs/AlGaAs, которая имеет два основных излучательных перехода: 1) между уровнями 5 и 3 с энергией $E_{53}=12.95 \text{ мэВ}$ (3.1 ТГц), матричный элемент дипольного перехода $z_{53}=4.3 \text{ нм}$ и сила осциллятора $f_{53}=0.35$; 2) между уровнями 6 и 3 с $E_{63}=14.80 \text{ мэВ}$ (3.59 ТГц), $z_{63}=3.4 \text{ нм}$ и $f_{63}=0.26$. Таким образом, при усреднении по основным переходам $5 \rightarrow 3$ и $6 \rightarrow 3$ длина

волны генерации составляет ~ 90.8 мкм, что соответствует частоте 3.3 ТГц

На основе предложенной конструкции была выращена многослойная гетероструктура с толщиной активной области 10 мкм (кол-во каскадов в структуре - 222) методом молекулярно-лучевой эпитаксии (Riber 21). На основе выращенной структуры были изготовлены ТГц ККЛ с двойным металлическим волноводом на основе Au-Au с длиной резонатора Фабри-Перо 1, 1.5 и 2 мм.

Проведены исследования вольт-амперных (ВАХ) и излучательных характеристик изготовленных ТГц ККЛ в диапазоне температур от 4.2 до 78 К в импульсном режиме с длительностью импульсов 1–10 мкс и скважностью 1000. Измеренные ВАХ имеют типичный вид для ТГц ККЛ с резонансно-фононным дизайном, когда за счет выравнивания уровней энергий при увеличении напряженности электрического поля наблюдаются характерные изломы. После второго излома ВАХ (ток около 0.85 – 0.86 А для 20 К), который соответствует порогу генерации, возникает резкий рост интенсивности излучения. При этом для температур 20 и 55 К наблюдаются плавные (без изломов) зависимости интегральной интенсивности излучения от тока. Пиковая мощность ТГц ККЛ достигается при напряжении около 17 В (токе около 1 А). Была измерена зависимость порогового тока J_{th} от температуры для изготовленного ТГц ККЛ. При увеличении температуры от 15 до 78 К увеличение J_{th} составило около 7%. Используя эмпирическое выражение для зависимости J_{th} от температуры $J_{th} \sim \exp(T/T_0)$, можно определить характеристическую температуру, которая составила $T_0 = 20$ К. После 60 К наблюдается более пологий участок зависимости $J_{th}(T)$, который нельзя описать указанным выше эмпирически выражением с $T_0 = 20$ К.

При 58 К был измерен спектр излучения ТГц ККЛ, в котором присутствуют три эквидистантные спектральные линии 3.24, 3.28 и 3.32 ТГц, соответствующие продольным модам Фабри-Перо с $\Delta f = c/2nL = 40$ ГГц, где c - скорость света в вакууме, n – эффективный показатель преломления и L - длина резонатора. Наибольшую интенсивность имеет спектральная линия с частотой 3.32 ТГц, что хорошо коррелирует с рассчитанным спектром усиления, на котором максимуму усиления соответствует частота ~ 3.37 ТГц. Максимальное значение полной мощности излучения составило 28 мВт в диапазоне 3.25–3.32 ТГц при температуре 42 К.

Впервые предложены и с помощью молекулярно-лучевой эпитаксии выращены полупроводниковые сверхрешеточные структуры для фотопроводящих антенн – источников и детекторов электромагнитного излучения терагерцевого диапазона частот, сочетающие свойства LT-GaAs и p-тип проводимости, причём это достигнуто

использованием кремния в качестве легирующей примеси. Структуры представляют собой сверхрешётки {LT-GaAs/GaAs:Si}, где LT-GaAs – слои низкотемпературного GaAs, а GaAs:Si – легированные кремнием слои GaAs, выращенные при более высокой температуре, обеспечивающей р-тип легирования для подложек с ориентацией (111)A.

Исследованы электрофизические и фотолюминесцентные свойства структур {LT-GaAs/GaAs:Si}, полученных при различных давлениях мышьяка и температурах роста слоёв LT-GaAs. Показано, что все образцы, полученные на подложках GaAs (100), имеют n-тип проводимости, а образцы на GaAs (111)A – р-тип проводимости. Концентрация носителей заряда монотонно уменьшается с понижением температуры роста слоёв LT-GaAs от 350 до 280 °C, что объясняется увеличением шероховатости поверхности, а также формированием обеднённых носителями заряда областей на границах слоёв GaAs:Si и LT-GaAs. Обнаруженный эффект более существенен в образцах р-типа: в ряду образцов на подложках GaAs (100) концентрация дырок уменьшается более чем на три порядка, в то время как в аналогичных образцах на подложках GaAs (100) уменьшение концентрации электронов составляет чуть меньше одного порядка.

Структурное совершенство образцов исследовалось методами ПЭМ и ПРЭМ. Образцы {LTG-GaAs/GaAs:Si} на подложках GaAs (100) монокристаллически. На подложках GaAs (111)A монокристаллический слой формируется только до толщины 320–340 нм, вышележащие слои становятся поликристаллическими. Обнаружено, что преципитаты As образуются только в монокристаллических областях эпитаксиальной плёнки. Кроме этого, оказалось, что послеростовой отжиг приводит к увеличению монокристаллической области выращенных образцов.

В случае полностью монокристаллической структуры образцов размеры преципитатов As уменьшаются по направлению от подложки к поверхности структуры от 6–10 нм до 2–4 нм. Такое поведение размеров преципитатов объясняется дополнительным отжигом структур во время формирования образцов. Кристаллическая структура крупных преципитатов соответствует тригональной сингонии, они могут быть ориентированы различным образом относительно подложки и содержать зеркальные двойники.

Кроме того, предложена и методом молекулярно-лучевой эпитаксии выращена полупроводниковая структура для фотопроводящих антенн на подложке GaAs (111)A, отличающаяся от описанных выше структур тем, что слои LT-GaAs выращиваются при большем соотношении потоков мышьяка и галлия, чем слои GaAs:Si, выращенные в

высокотемпературном режиме. Этим достигается одновременное увеличение концентрации антиструктурных дефектов AsGa, с одной стороны, и дырок, с другой стороны.

ИСВЧПЭ РАН

Созданы и исследованы в вакууме наномеханические осцилляторы на основе углеродных висконов с длиной~1мкм, радиусом~50нм и резонансной частотой~10МГц. Обнаружено, что вследствие малого поперечного размера добротность наноосцилляторов не уменьшается при увеличении давления воздуха до атмосферного. Экспериментально доказано, что на основе таких наноосцилляторов могут быть созданы резонансные детекторы массы с чувствительностью~10-16 г.

Для методов изотермической амплификации созданы микрофлюидные устройства и показана возможность проведения в них хеликазы–зависимой и петлевой изотермической амплификации. Использование методов «цифровой» капельной микрофлюидики при проведении амплификации на микрофлюидных чипах из полимерных материалов позволяет существенно повысить чувствительность анализа, избежать необходимости в дополнительных контрольных реакциях и, в конечном итоге, создать принципиально новые компактные приборы с уникальными возможностями для биологических исследований и высокочувствительных методов медицинской диагностики.

Предложен времяпролетный масс-анализатор, сочетающий преимущества зеркальных и секторных приборов: высокий пространственный и энергетический аксептанс при разрешающей способности по массе 100000 и высокой толерантности к количеству ионов, загружаемых на один цикл работы. Анализатор основан на сочетании цилиндрических секторных электростатических полей различных радиусов в многооборотной ионно-оптической схеме. Разработка открывает возможность повышения на порядок чувствительности и динамического диапазона времяпролетных масс-спектрометров.

Впервые при использовании нового интерфейса ЭРИАД, совмещенного с ахроматической системой отбора и фокусировки ионов, поступающих в масс-спектрометр, получено экспериментальное подтверждение возможности применения метода ЭРИАД МС как высокопрецизионного метода изотопного анализа. Полученный результат позволяет устранить операцию ручного ввода проб при аналитическом контроле радиоактивных топлив.

Показана возможность эффективного разделения газовых смесей методом хромато-масс-спектрометрии на полиакрилатных кварцевых колонках, отличающихся составом

	<p>реакционной смеси и средним радиусом глобулярных частиц, заполняющих капилляр. Использование таких колонок может быть положено в основу для разработки компактной быстродействующей хроматографической приставки для хромато-масс-спектрометра.</p> <p style="text-align: center;">ИАП РАН</p> <p>Разработаны методы решения ряда задач для уравнений математической физики, а также реализовано их применение к математическому моделированию размерных явлений во фрактальных наноструктурированных средах и автоматизации измерения колебательных процессов.</p> <p>В рамках модифицированного варианта электронно-статистической теории межфазной энергии на границе металл – неполярная органическая жидкость получена поляризационная поправка для IA металлов и поляризационная и дисперсионная поправки к межфазной энергии граней кристаллов кальция и бария. Установлена зависимость поправок и межфазной энергий кальция и бария с учетом этих поправок от ориентации и от макроскопической диэлектрической проницаемости жидкости.</p> <p style="text-align: center;">ИПМА КБНЦ РАН – ФФБГНУ ФНЦ КБНЦ РАН</p>
V. Химические науки и науки о материалах	
<p>44. Фундаментальные основы химии</p>	<p>Разработан принципиально новый подход каталитического органического синтеза, заключающийся в использовании свойств реагентов на нано- и микро-размерном уровнях для управления их реакционной способностью. Предложена новая методика каталитического C-S кросс-сочетания органических галогенидов и тиолятов никеля с высокой селективностью. Ключевым этапом предлагаемого подхода является ступенчатое разрушение наночастиц тиолята никеля, сопровождающееся переносом реакционноспособных сульфидных групп на активный металлический центр катализатора и далее в органические молекулы. Успешно реализовано наблюдение реакции наноструктурированного реагента непосредственно внутри камеры электронного микроскопа, что позволило записать первый пример видео-фильма реакции наночастиц металла в растворе.</p> <p style="text-align: center;">Институт органической химии имени Н.Д. Зелинского РАН</p> <p>Изучены морфология и электронные свойства одно- и многослойных графеновых</p>

пленок, наноструктурированных под воздействием тяжелых высокоэнергетических ионов. Обнаружено, что облучение приводит к образованию наноразмерных пор. Показано, что размеры нанопор слабо зависят от энергии ионов, тогда как реальная плотность пор увеличивалась с увеличением дозы облучения. С увеличением энергии ионов (>70 МэВ) происходило существенное снижение концентрации структурных дефектов. При этом наблюдалось высокие подвижности носителей заряда до $1200 \text{ см}^2/\text{В}$, что на порядок выше, чем в случае облучения низко энергетическими ионами, а также наблюдалось появление полупроводниковой проводимости. С помощью современных методов квантово-химического моделирования были изучены и объяснены процессы, происходящие при облучении графеновых пленок тяжелыми ионами. Показано, что существенное увеличение подвижности носителей заряда связано объяснено образованием сплошных многосвязанных графенов слоев с «замкнутыми» отверстиями за счет межслойных ковалентных связей на краях. Этот механизм полностью объяснил необычно сильное уменьшение интенсивности пиков комбинационного рассеяния при облучении, ответственных за наличие дефектов в графеновых структурах и увеличение проводимости пленок.

Институт биохимической физики им. Н.М. Эмануэля РАН (совместно с Институтом физики полупроводников СО РАН и Объединенным институтом ядерных исследований)

При исследовании гомологических рядов гибкоцепных дендримеров была открыта новая форма самоорганизации полимеров дендридной структуры, формирование которой сопровождается гигантским скачком вязкости (более чем на шесть порядков). Установленный эффект резкого повышения вязкости дендримеров 6 генерации обусловлен образованием необычной стабильной физической сетки зацеплений. Она формируется в дендримерах высоких генераций путем взаимопроникновения структуры одной макромолекулы в другую. Новое агрегатное состояние дендримеров высоких генераций сохраняется в широком диапазоне температур от -80 до 200°C . Повышение температуры способствует упрочнению дендримерной сетки зацеплений, что отличает её от обычной физической сетки. Полученные знания служат основой для создания инновационных материалов, молекулярным структурным элементом которых являются наноразмерные глобулярные регулярно-разветвленные макромолекулы-частицы.

Институт элементоорганических соединений им. А.Н. Несмеянова РАН

Синтезирован ряд новых органических и кремнийорганических сопряженных олигомеров с заданными спектрально-люминесцентными свойствами. Показано, что

побочные реакции обмена лигандами, неизбежно происходящие при синтезе сопряженных олигомеров или полимеров методами кросс-сочетания на палладиевых катализаторах, можно целенаправленно использовать для получения молекулярно самодопированных олигомеров в одной колбе. Люминесценция выращенных из них монокристаллов органических полупроводников контролируется молекулами допанта, несмотря на их содержание менее 1%. Это связано с эффективным переносом энергии электронного возбуждения от молекул целевого олигомера (донора) к молекулам допанта (акцептора), равномерно распределенных в кристаллической решетке донора, а также экситонным транспортом внутри монокристалла. Изучение фазового поведения показало высокую кристалличность синтезированных линейных сопряженных олигомеров и затрудненную кристаллизацию разветвленных олигомеров. Найдены критерии стабильности синтезированных олигомеров.

Институт синтетических полимерных материалов им. Н.С. Ениколопова РАН

Синтезирована спин-меченая графеновая нанолента, стабильная при обычных условиях и содержащая два типа носителей спина: краевые делокализованные спины и локализованные спины радикальных группировок. Показано, что в спин-меченой наноленте время спиновой релаксации превышает 1 мкс при 85 К. При этом времена инверсии краевых спинов значительно короче, ~300 нс, что позволило впервые реализовать в графене когерентные манипуляции состоянием спинов разных носителей.

Новосибирский институт органической химии им. Н.Н. Ворожцова СО РАН

Впервые с применением полноатомных моделей на временном масштабе порядка десятков микросекунд выполнено компьютерное моделирование нанокомпозитов на основе термопластичных полиимидов, наполненных одностенными углеродными нанотрубками. Проведенное моделирование позволило изучить особенности кинетики начального этапа кристаллизации гетероциклических полимеров, вызванной введением углеродного нанонаполнителя. При исследовании структурных свойств нанокомпозитов при температурах близких к температуре плавления полимера было обнаружено, что упорядочение полимерных цепей происходит в две стадии. На первой стадии плоские фрагменты цепей рассмотренных полиимидов упорядочиваются вблизи поверхности нанотрубки в направлении оси наночастицы. Затем за время порядка 10 мкс происходит разворачивание полимерных клубков и ориентация в одном направлении цепей полимера в

целом. Анализ механических свойств исследованных композитов показал, что существенное улучшение механических свойств происходит только на второй стадии упорядочения, тогда как локальное упорядочение относительно коротких фрагментов полимерных цепей у поверхности наночастицы не приводит к изменению механических свойств исследуемых систем.

Институт высокомолекулярных соединений РАН

Разработан способ радиационной модификации оптических характеристик легированных кристаллов ниобата лития LiNbO_3 , основанный на ступенчатом радиационном отжиге заряженных дефектов. По существующим представлениям воздействие ионизирующего излучения (ИИ) на кристаллы LiNbO_3 ухудшает их оптическое качество и повышает фоторефрактивную чувствительность. Нами впервые показано, что радиационный отжиг дефектов, по крайней мере легированных кристаллов LiNbO_3 , может улучшать оптические характеристики кристаллов и, в частности, подавлять эффект фоторефракции. Об этом свидетельствуют результаты исследования процессов радиационной модификации легированных кристаллов LiNbO_3 , облученных ИИ различного типа и дозы. В работе показано влияние радиационного отжига на оптическое качество, динамику фоторефракции и подавление эффекта фоторефракции легированных кристаллов ниобата лития, что существенно расширяет возможности для их практического приложения (как материалов для преобразования лазерного излучения, оптической голографии, электрооптических модуляторов и затворов и т. п.) и позволяет получать оптические материалы, превосходящие по своим характеристикам существующие.

ФИЦ «Кольский научный центр Российской академии наук» (Институт химии и технологии редких элементов и минерального сырья им. И.В. Тананаева)

Впервые экспериментально доказана возможность организации непрерывно-детонационного горения плёнки жидкого горючего в кольцевой камере сгорания демонстрационного образца жидкостного детонационного ракетного двигателя (ДРД) нового типа. В таком ДРД плёнка жидкого горючего используется как для обеспечения устойчивого рабочего процесса, так и для активной тепловой защиты стенок камеры сгорания. Мировых аналогов нет.

Институт химической физики им. Н.Н. Семенова РАН

45. Научные основы создания новых материалов с

Разработаны сплавы с различными поверхностно-ионизационными свойствами для

<p>заданными свойствами и функциями, в том числе высокочистых и наноматериалов</p>	<p>обнаружения азотистых оснований. В качестве модельного вещества использовался тринитроксипропан. Показано, что наибольший отклик имеет сплав Mo-0,15%Ir, далее по убыванию сплавы: Mo-9%Ru-0,15%Ir, Mo-1%Re, Mo-0,5%Zr-0.1Ru. Различие в откликах делает возможным создание мультисенсорных систем для обнаружения азотистых оснований на принципе совмещения поверхностной ионизации с последующей регистрацией продуктов ионизации хемилюминесцентным методом.</p> <p>Институт металлургии и материаловедения им. А.А. Байкова РАН</p> <p>Методом ЭТВ получены образцы ультратугоплавких композитов Ta₄ZrC₅. Изучено влияние механической активации реакционной смеси исходных порошков на формирование фазового состава керамического композита Ta₄ZrC₅. Показано, что оптимальным условием приготовления реакционной смеси является двухстадийная механическая активация, в которой на первой стадии производится активированное смешение порошков тантала и циркония в течение одного часа, а на второй – смешение полученных активированных металлических порошков с сажей, смешивали в течение четырех минут. Изучены закономерности формирования фазового состава и микроструктуры композита Ta₄ZrC₅. Показано, что на фазовый состав и микроструктуры композита значительное влияние оказывает механическая активация порошков тантала и циркония. Использование предварительной механической активации реакционной смеси позволяет в ходе экзотермического взаимодействия сформировать однородный композит - Ta₄ZrC₅.</p> <p>Институт структурной макрокинетики и проблем материаловедения им. А.Г. Мержанова РАН</p> <p>Разработан способ получения супермакропористых гранулированных материалов на основе разветвленного полиэтиленimina (ПЭИ), сшитого коммерчески доступными сшивающими агентами – диглицидиловыми эфирами 1,4-бутандиола и полиэтиленгликоля при отрицательных температурах. Установлены корреляции между концентрацией раствора ПЭИ, мольным отношением сшивающий агент:ПЭИ и степенью функционализации, выходом гелевой фракции, морфологией и сорбционной емкостью материалов. Показано, что с увеличением длины цепи сшивающего агента снижается его реакционная способность, в результате чего часть фрагментов прививается в боковую цепь, не обеспечивая сшивку. Полученные при оптимальных условиях</p>
--	--

	<p>супермакропористые криогели ПЭИ обеспечивают высокую эффективность извлечения ионов тяжелых металлов, в том числе Hg(II), из водных растворов и демонстрируют существенное превосходство в кинетических характеристиках по сравнению с непористыми материалами аналогичного состава.</p> <p>Институт химии ДВО РАН</p>
<p>46. Физико-химические основы рационального природопользования и охраны окружающей среды на базе принципов "зеленой химии" и высокоэффективных каталитических систем, создание новых ресурсо- и энергосберегающих металлургических и химико-технологических процессов, включая углубленную переработку углеводородного и минерального сырья различных классов и техногенных отходов, а также новые технологии переработки облученного ядерного топлива и обращения с радиоактивными отходами</p>	<p>Предложена новая композиция для облагораживания нефти в ходе гидротермально-каталитического процесса в пластовых условиях, состоящая из карбоксилатов металлов еременной валентности (никель, железо, кобальт и медь) в качестве катализаторов, порообразующего минерала (каолина) и пропанола. Композиция увеличивает конверсию высокомолекулярных компонентов тяжелой нефти в нейтральной и углекислотной средах, образуя низкомолекулярные насыщенные и ароматические углеводороды, улучшая подвижность нефти в пластах и повышая интенсификацию добычи.</p> <p>ФИЦ «Казанский научный центр РАН» (Институт органической и физической химии им. А.Е. Арбузова)</p> <p>Разработан принципиально новый метод создания пленок ферритов «микроэлектронного качества» на коммерческих полупроводниковых подложках Si, GaN и GaAs для устройств спинтроники, магноники и магнитоплазмоники. Установлено, что эффективность данного метода основана на использовании следующих уникальных синтетических и технологических решений:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применение нового подхода к синтезу порошкообразного материала мишени, характеризующегося фазовой гомогенностью и размерной унимодальностью частиц, что позволило получать однородные по толщине и площади пленки; - кристаллизация пленки в квазиимпульсном режиме, исключающем нагрев подложки, что способствовало со стабилизации межфазной границы пленка/подложка, минимизации поверхностных и объемных дефектов гетероструктур. <p>Институт общей и неорганической химии им. Н.С. Курнакова РАН</p>
<p>47. Химические проблемы получения и преобразования энергии, фундаментальные исследования в области использования альтернативных и возобновляемых источников энергии</p>	<p>На основе первых принципов с использованием теории функционала плотности и молекулярно- динамического моделирования abinitio изучено взаимодействие атомов Li, Na, Mg и K с автономным силицидом. Рассчитаны энергии адсорбции и длины связей Si-Me (Me = Li, Na, Mg, K) для разных местоположений адсорбированных атомов металла. В приближении обобщенного градиента рассчитывается зонная структура систем «силицен /</p>

	<p>Me». Металлоподобное состояние автономного силицена может возникать для различных случаев адсорбции щелочного металла. «Металлизация» полупроводника не возникает, когда количество адсорбированных Mg атомов меньше числа атомов Si. Способность кремния удерживать большое количество лития ставит силицен в ряд наиболее перспективных материалов для анода литий-ионных батарей</p> <p>Институт высокотемпературной электрохимии УрО РАН</p>
<p>48. Фундаментальные физико-химические исследования механизмов физиологических процессов и создание на их основе фармакологических веществ и лекарственных форм для лечения и профилактики социально значимых заболеваний</p>	<p>С целью поиска эффективных лекарственных средств для излечения старческой деменции проведен поиск потенциальных нейропротекторных соединений в рядах новых полифармакофорных соединений, включающих конъюгаты производных карбазолов, аминоксадиантанов, гамма-карболинов в различных сочетаниях и с разными спейсерами. Панель скрининговых методов включала митохондриальные тесты, исследования антиоксидантного потенциала, влияния на полимеризацию тубулина и микротубулоассоциированных белков в микротрубочки, исследования потенциального нейропротекторного потенциала соединений-лидеров на клеточных моделях нейродегенерации и <i>in vivo</i> моделях амнезии. По результатам первичного скрининга были выделены соединения-лидеры и для двух из них (бинарного конъюгата аминоксадиантанов СА7850х и бинарного конъюгата гамма-карболинов ЕС3063х) показан нейропротекторный потенциал на клеточной модели нейродегенерации. Проведено исследование <i>in vitro</i> и <i>in vivo</i> эффективности нового мультитаргетного препарата ТГ-2112х, обладающего уникальным митопротекторным эффектом. Показано, что ТГ2112х защищает от развития эксайтотоксической дегенерации нервных клеток и восстанавливает когнитивную пластичность у экспериментальных животных. Препарат передан на проведение расширенных доклинических испытаний.</p> <p>Институт физиологически активных веществ РАН</p> <p>С помощью модели липидного матрикса клеточных мембран и биоэлектрохимических методов исследования мембранных потенциалов создана уникальная экспериментальная система, позволяющая анализировать активность фотосенсибилизаторов, используемых при фотодинамической терапии рака, в условиях, наиболее приближенных к клеточным мембранам. Показано, что время жизни генерируемого синглетного кислорода на мембране заметно отличается от тех оценок, которые были получены для объемной неполярной фазы. Уникальность предложенной экспериментальной системы и полученных с ее</p>

	<p>помощью результатов заключается в том, что она позволяет перейти от измерений в объеме к исследования непосредственно на поверхности клеточных мембран, толщина которых составляет примерно 5 нм. Предложена полная кинетическая модель процессов генерации, транспорта и тушения синглетного кислорода на мембране и определены соответствующие константы.</p> <p>Институт физической химии и электрохимии имени А.Н. Фрумкина РАН</p>
49. Фундаментальные исследования в области химии и материаловедения в интересах обороны и безопасности страны	<p>В качестве эффективных диспергаторов топлив для ракетно-прямоточных двигателей можно применять высокоэнтальпийные углеводороды с величиной стандартной энтальпии образования выше 3000 кДж/кг. Проведены исследования с диэтинилбензолом (ДЭБ), который имеет теплоту сгорания намного выше, чем рассматриваемые ранее высокоэнтальпийные полиазотистые соединения, поэтому топлива на основе ДЭБ и его аналогов обеспечивают рекордные дальности полета.</p> <p>Институт проблем химической физики РАН</p> <p>Разработан эффективный и безопасный для персонала и окружающей среды способ нитрования спиртов пятиокисью азота в среде 1,1,1,2-тетрафторэтана (Фреон R134a). Продукты, содержащие до 6 нитратных групп, образуются в мягких условиях (температура 0-10°C, давление 0.6-0.8 Мпа) с практически количественными выходами. Процесс проводится без использования токсичных органических растворителей и сопровождается образованием значительно меньшего по сравнению с известными методами количества кислотных отходов (HNO₃). Низкая стоимость требуемого оборудования и легкость рециркуляции флюида без существенных энергозатрат делают предложенный метод привлекательным для промышленного получения высокоэнергетических материалов и ценных лекарств (нитроглицерин, изосорбит динитрат и др.). Ферментативно-спектрофотометрическим методом выявлены количественные корреляции между NO-донорной активностью синтезированных соединений, определяющей эффективность их терапевтического действия при лечении сердечно-сосудистых заболеваний, и числом и взаимным расположением нитратных групп.</p> <p>Институт органической химии им. Н.Д. Зелинского РАН</p>
VI. Биологические науки	
50. Биология развития и эволюция живых систем	<p>Подробно рассмотрен онтогенез генеты редкого реликтового растения лобелии</p>

Дортманна в олиготрофных озерах Тверской области. Дана развернутая характеристика 9 возрастным состояниям особей: покоящиеся семена, проростки, ювенильные, молодые и взрослые вегетативные, скрытогенеративные, средневозрастные и старые генеративные и квазисенильные растения. Показано, что переход в ювенильное возрастное состояние наблюдается в конце первого года жизни, виргинильное возрастное состояние длится в течение двух лет, а генеративный этап развития наступает на четвертый год жизни. Смена характера роста розеточного главного побега лобелии, с ортотропного на анизотропный, происходит на втором году жизни.

Выполнено ультраструктурное исследование стилетного вооружения копулятивного органа эндопаразитической моногены *Calicotyle affinis*, обитающей в клоаке химер. Показано, что стилет является производной структурой базальной пластинки дистального отдела копулятивной бурсы; проанализирована вероятная эволюционная трансформация стилета каликотилид от их свободноживущих прародителей. Исследование ультраструктурных характеристик представителей монокотилидных моногеней доказывает их важность и информативность для оценки морфологической радиации конкретных структурных признаков в пределах данной группы, для понимания филогенеза этих моногеней и познания механизмов, лежащих в основе их эволюционных преобразований от экто- к эндопаразитизму.

Монофилия Типа Cercozoa, объединяющего разнообразных амeboидных и жгутиковых протистов, относящихся к супергруппе эукариот Rhizaria, до недавнего времени оставалась под вопросом из-за различий в результатах филогенетических построений и морфологической вариабельности клеток церкозоев. Получены транскрипты протистов, обитающих в морских и пресных водоемах. Один из них описан как *Lapotgusevin. gen. n. sp.* Филогеномный анализ по 161 гену этих организмов и других церкозоев показал монофилетичность типа Cercozoa, что важно для понимания эволюции супергруппы Rhizaria в целом.

ИБВВ РАН

Изучена способность двух микроРНК(mir4968 и mir2491) подавлять экспрессию обратных lawc-транскриптов комплекса перекрывающихся генов lawc/Trf2 в клетках глазного зачатка и мозге личинок дрозофилы *in vivo*. Доказано, что обратные транскрипты lawc являются мишенью для двух микроРНК, способных подвергать их деградации. Выявлен новый механизм адаптации работы генов в условиях перекрытия их регуляторных

районов.

новый транскрипционный фактор из семейства генов d4 дрозофилы, тотально мигрирующий из цитоплазмы в ядро на ключевой стадии метаморфоза – предкулолки. Им оказался ChaperoningContainingT-complexprotein1 subunit3 isophormA (CCT3/CG8977, размер 544 а.к.) - компонент мультисубъединичного комплекса, отвечающего за фолдинг многих белков, в частности корепрессора ядерных рецепторов - деацетилазу гистонов HDAC3. Предполагается, что функцией фактора CCT3 является HDAC3-опосредованная репрессия рецептора ключевого гормона метаморфоза насекомых - 20-гидроксиэкдизона - на стадии формирования куколки.

Показано, что некоторые модификации – например, убиквитилирование гистонов H2B в позиции 34 и 120 способны непосредственно изменять структуру и динамику нуклеосом *in vitro*. Выявлен кооперативный эффект убиквитилирования гистонов и топологии ДНК на структуру и динамику хроматина. Выдвинута новая концепция эпигенетического «структурного кода» активности хроматина, наряду с концепцией «сигнального кода» активности хроматина.

Произведен анализ 8 элементов брачного поведения у мух с делецией гена *qtc* и структура гена *qtcy* 12 видов из рода дрозофил. Выявлены консервативные и специализированные участки, что позволило более детально представить генетические элементы брачного поведения у видов дрозофил с делеций гена *qtc*.

Выявлено нарушение функциональной активности Т-лимфоцитов у половозрелого потомства после пренатального введения селективного антагониста гонадотропин-рилизинг гормона (ГРГ) на пике экспрессии ГРГ-рецепторов в тимусе (17-й день эмбрионального развития). В тимусе плодов под действием ГРГ увеличивается синтез интерлейкина (ИЛ)-4 и ИЛ-10, фактора некроза опухоли альфа и интерферона гамма, а под действием ГРГ-антагониста их синтез подавляется. Полученные данные свидетельствуют о морфогенетическом влиянии ГРГ на формирование тимуса.

Разработан новый метод выделения протеасом из клеток морских полихет, учитывающий наличие у них высокомолекулярного дыхательного белка (4- 8 МДа). Выявлены изменения в структуре 20S протеасом мышечных клеток кольчатых червей при индукции воспаления - через 1 час в мышечных клетках происходит снижение электрофоретической подвижности 20S протеасом в нативном геле. Метод масс-спектрометрии показал, что различия в подвижности могут быть обусловлены изменениями в субъединице бета 7 коровой части протеасом. Произведена *de novo* сборка генов протеасом холодноводных морских губок *Halichondria panicea* и *Halisarca dujardini*.

Обнаруженные последовательности выложены в GenBank (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/genbank/>).

На модели навязанной локомоции исследовано участие серотонина в механизме принятия решения моллюском. На изолированных серотонинергических нейронах показано, что нейрохимическое микроокружение клетки существенно влияет на проявление в ее активности вызванных навязанной локомоцией пластических внутриклеточных модификаций. Роль химических взаимодействий в формировании устойчивых нейронных ансамблей (центральных генераторов паттернов) показана при использовании математического моделирования (асинхронная модель) на основе химической коммуникации нейронов, имеющих различную трансмиссивную и рецепторную специфичность.

Показано разнонаправленное изменение скорости локомоции у взрослых и ювенильных динофилид при повышении уровня серотонина в нервной системе, что предполагает смену рецепторов к серотонину в процессе развития. Гетерохрония в дифференцировке серотонин- и дофаминсодержащих нейронов обеспечивает адаптивные миграционные движения в толще воды у личинок морских ежей.

На модели зародышей морского ежа *Paracentrotus lividus* выявлены 22 химических соединения с антимитотическим эффектом, обусловленным дестабилизацией микротрубочек. Один аналог комбретастина угнетал дробление яйцеклеток морского ежа в концентрации 5 нМ. Исследовано токсическое действие на развитие зародышей 10 растворителей и эмульгаторов, применяемых в медицине, парфюмерии, косметологии, пищевой промышленности. Наибольший токсический эффект выявлен у эмульгаторов кремофора Cremophor EL и сорбитана монолаурата (пищевая добавка E-493), которые в концентрации 0.005% нарушали развитие зародышей морского ежа.

Исследовано влияние ростовых факторов LIF, IGF-1, FGF2, EGF и фолликулостимулирующего гормона (ФСГ) на экспрессию транскрипционного фактора *Dmrt1*, определяющего дифференцировку клеток Сертоли (КС) в первичной культуре минорной популяции КС. Все факторы, кроме EGF, значительно снижают уровень экспрессии *Dmrt1* как при их добавлении в базовую культуральную среду, так и в среду с комплексом низкомолекулярных ингибиторов YAC, способствующих увеличению числа *Dmrt1*+ клеток в культуре. EGF не изменяет уровень экспрессии *Dmrt1* в культуре, однако влияет на морфологию клеток, делая их более эпителиальными. Добавление ФСГ и экстракта гипофиза к 3D-ко-культуре минорной популяции КС с половыми и соматическими

клетками семенника неонатальной мыши не способствовало увеличению числа половых клеток или их более эффективной дифференцировке.

В развивающемся овариальном фолликуле экспрессируется и функционально активен специфический мембранный транспортер серотонина Sert. Активность захвата серотонина сосредоточена в ооците. При этом ни в ооците, ни в фолликулярных клетках не наблюдается активности декарбоксилазы ароматических аминокислот, а, следовательно, не происходит синтеза серотонина. Полученный результат указывает на существенную роль материнского серотонина в процессе оогенеза.

Проведен количественный анализ изменения экспрессии 22 генов-маркеров функционального состояния фолликулярных клеток при воздействии серотонина в физиологической концентрации 1 мкМ в эксперименте на первичной культуре клеток гранулезы мыши. Выявлено три гена, которые изменяют уровень экспрессии в клетках гранулезы в ответ на серотонин: фермент синтеза гиалуроновой кислоты Has2, сигнальная молекула Hedgehog-сигнального пути Ihh и регулятор клеточного цикла циклин D1 Ccnd1.

Агрегат эмбриональных клеток актинии *Nematostella* способен формировать нормальный план строения, используя нетипичные для Anthozoa траектории развития. Дифференцировка первичной оси происходит за счет самоорганизации и основана на активности Wnt-каскада. Проведен сравнительный анализ регуляторных способностей разных таксонов книдарий. Методами конфокальной и электронной микроскопии изучены эволюционно-консервативные и видоспецифичные морфогенезы книдарий, связанные с гастрულიей и формированием колонии.

Поставлена под сомнение универсальность механизма дорсовентральной разметки нервной трубки позвоночных: динамика экспрессии *shh* сильно различается у эмбрионов млекопитающих, птиц и амфибий. Тип спецификации нервной трубки подстраивается под изменяющуюся топографию тканей, взаимодействующих в процессе формирования хорды, что свидетельствует об эволюционной пластичности эмбриональной индукции.

Проведена оценка влияния изменения климата на пресноводных жемчужниц *Margaritifera margaritifera* на основе исторических и недавних образцов из 50 рек 6 стран по всей Европе. Выпуклость раковины можно считать индикатором теплового воздействия на популяции жемчужниц в условиях потепления климата, поскольку она отражает сдвиги в летних температурах и существенно отличается в жизнеспособных и вымирающих популяциях.

Проведена ревизия видов в семействе Margaritiferidae (Bivalvia). Предложено считать для этого семейства валидными 12 видов. На основании ревизии составлен новый

определитель для видов Margaritiferidae, а также составлена предполагаемая филогения семейства и входящих в него родов и видов.

Исследована роль кальция, содержащегося в клеточных лизосомах эмбрионального сердца, на ранних стадиях развития. Оценен эффект блокатора двупоровых кальциевых каналов, которые участвуют в регуляции лизосомального кальция, на спонтанную ритмическую сократительную активность изолированного сердца куриного зародыша в раннем эмбриогенезе. Уже на ранних стадиях развития двупоровые каналы участвуют в спонтанной сократительной активности и около 40% сократительной активности сердца на этой стадии развития может быть связано с мобилизацией кальция из эндолизосом с участием двупоровых кальциевых каналов, активированных NAADP.

Для анализа патологических изменений клеток трофобласта плаценты проведен анализ общей и фетальной внеклеточной ДНК, а также цитокинов (ИЛ-2, ИЛ-4, ИЛ-6, ИЛ-8, ИЛ-10, гранулоцитарно-макрофагальной КСФ, ИФН- γ и ФНО- α) в плазме крови, полученной до начала развития родовой деятельности у женщин с преэклампсией. Наиболее точными параметрами, определяющих преэклампсию, оказались уровни общей и фетальной внеклеточной ДНК. Предполагается, что развитие преэклампсии происходит при повышенной макрофагальной активности, приводящей к разрушению клеток трофобласта плаценты.

С использованием сайт-специфического мутагенеза получены панели мутантных форм ядрышкового белка NPM1, слитых с FLAG. Изучены локализации и способности к олигомеризации белка дикого типа и полученных мутантов. Отобран мутант, который значительно хуже белка дикого типа накапливается в ядрышке. Получены линии клеток HeLa с подавленной экспрессией ядрышкового белка NPM1, изучен эффект нокдауна NPM1 на морфологию и функции клеток. Изучено влияние нокдауна на динамику роста клеточных популяций и возможность комплементации нокдауна ядрышкового белка NPM1 экспрессией NPM1 дикого типа и его мутантных форм. Показано, что олигомеризация необходима для выполнения этим белком своей структурной функции в ядрышке.

Для изучения ключевых генов, контролирующих регенерацию, проведен филогенетический анализ секвенированных последовательностей для генов Pitx1 и Pitx2, полученных из сетчатки и РПЭ тритона *P.waltl*. Изучена эволюционная взаимосвязь изучаемых генов (белков) в разных таксономических группах. Наиболее высокое сходство Pitx1 и Pitx2 тритона установлено одноименными транскриптами и белками представителей амфибий и птиц. Выяснено, что для Pitx1 и Pitx2 характерна ткане- и

таксонспецифическая активность. Ее выявление необходимо для объяснения роли этих генов в развитии и регенерации тканей у позвоночных.

На ранних стадиях развития глаза человека при помощи зондов (красителей ДМЦ и ДОЦ) в стекловидном теле (СТ) обнаружены лютеин и альфа фетапротейн. В СТ обнаружена также мочевиная кислота. В сетчатке глаза плодов человека выявлена экспрессия toll-подобных рецепторов TLR2 и TLR4 (рецепторы врожденного иммунитета). Предполагается участие TLR2 и TLR4 в регуляции нейро- и синаптогенеза. Присутствие TLR-рецепторов в эндотелии сосудов сетчатки указывает на их роль в барьере «кровь-сетчатка».

Изучена кинетика деления стволовых и транзиторных амплифицирующихся клеток в нише стволовых клеток зубчатой извилины гиппокампа. Показано, что по мере взросления стволовые клетки производят большее число потомков.

Оценен клиренс в крови «холодного» норадреналина, введенного в сердце крысам на 3 и 30 постнатальные дни (п.н). Специфический захват обнаружен *in vivo* при введении 3Н-норадреналина в кровь крысам на 3 п.н. день, что указывает на проницаемость гематоэнцефалического барьера на этой стадии онтогенеза. На крысах на 30 п.н. день специфического захвата 3Н-норадреналина мозгом обнаружено не было, что свидетельствует о закрытии гематоэнцефалического барьера к этому возрасту.

С помощью разработанных направляющих РНК и доставочных векторов для систем редактирования на основе CRISPR/Cas9 получены три фенотипически различные линии иммортализованных человеческих кератиноцитов (HaCaT), несущие мутации в регионе 7 экзона, ответственного за стабильность сети цитокератинов в базальных кератиноцитах гена KRT5, который часто поражается при простом буллёзном эпидермолизе (БЭ). Одна из мутантных клеточных линий имеет чётко различимые при иммуноцитохимическом окрашивании агрегирующие скопления цитокератина 5 в интерфазных клетках, что позволяет отличать мутантные клетки от клеток со «здоровым» геном KRT5 и очень ценно при оценке эффектов различных типов воздействия *in vitro*, в том числе для оценки эффективности редактирования мутаций.

ИБР РАН

Получены новые данные по структурно-функциональной организации репродуктивных структур и критическим стадиям их развития у модельных видов сем. Asteraceae, Alliaceae, Crassulaceae, Dioscoreaceae, Ericaceae, Orchidaceae. Сделано заключение, что программированная гибель клеток множественного археспория у видов рода *Paeonia*

связана с характером отложения каллозы на их клеточных стенках. Выявлена корреляция между процессом оплодотворения (тройного слияния) и типом развития зародышевого мешка (на примере видов родов *Allium* и *Dioscorea*).

Выявлено, что изменения состава светособирающей антенны вследствие мутаций в генах, кодирующих ферменты биосинтеза хлорофилла *b*, могут приводить к изменению регуляции экспрессии ядерных генов «ретроградными» сигналами, и выдвинуто предположение, что у подобных мутантов может быть изменена регуляция экспрессии генов, кодирующих основные группы фоторецепторов. Предположение о регуляции ядерных генов, кодирующих фоторецепторы растений ретроградными сигналами от хлоропластов выдвинуто впервые.

Совместно с Университетом г. Стокгольма (Швеция) выполнено секвенирование на платформе MySeq Illumina и проведена сборка транскриптома апикальных меристем побега разноспорового плауна (представителя Isoetopsida) *Isoetes lacustris*. Филогенетический анализ датирует обособление двух крупных групп плаунообразных – равноспоровых Lycopodiales и разноспоровых Selaginellales/Isoetales 367 млн. лет тому назад, при этом обособление Selaginellales и Isoetales имело место 341 млн. лет назад. Полученные ранее данные по секвенированию транскриптома равноспорового плауна *Huperzia selago* позволили выявить новые генетические механизмы регуляции формирования листьев, отсутствующие у *Selaginella moellendorffii* (Evkaikina et al., 2017).

Изучены взаимосвязи между температурой, влажностью и семью основными функциональными признаками растений на протяжении более трех десятилетий потепления в 117 тундровых локациях. Анализ полученных данных выявил степень влияния экологических факторов на формирование биотических сообществ в экстремально холодных областях планеты, что в дальнейшем позволит более точно прогнозировать функциональные изменения в тундровых экосистемах, связанных с потеплением климата.

Проведено исследование развития мужской генеративной сферы у представителей разных жизненных форм покрытосеменных растений умеренной зоны. Выявлены и охарактеризованы три стратегии адаптации развития мужского гаметофита, показано, что к началу зимы пыльники изученных видов находятся на разных стадиях его развития: стадии спорогенной ткани, стадии микроспор или двуклеточных пыльцевых зерен. Полученные данные позволили обосновать толерантность определенных стадий в развитии пыльников, микроспор и пыльцевых зерен к воздействию зимних пониженных температур на уровне ультраструктурных адаптаций. Для клеток спорогенной ткани и тапетума показана

необходимость вызванного понижением температуры покоя в деятельности белоксинтезирующего аппарата для нормального прохождения процессов микроспорогенеза и формирования пыльцевых зерен.

На основании проведенных исследований в сем. *Caprifoliaceae* выделено 3 палиногруппы, установлено, что самый крупный из исследованных родов – *Lonicera* (*Caprifoliaceae*) палиноморфологически неоднороден. Выявлено наличие подстилающего слоя в экзине многобороздных пыльцевых зерен некоторых видов рода *Primula* (*Primulaceae*), которое можно считать дополнительным таксономическим признаком на уровне секций.

Установлено, что характерной особенностью миоценового разреза Кумыртас (Казахстан) является господство пыльцы покрытосеменных растений, два пика пыльцы (мелколиственных и широколиственных пород) сближает изученный спорово-пыльцевой комплекс с миоценовыми комплексами из чульадырской свиты Юго-Восточного Казахстана и других разрезов исследуемого региона.

Проведено сравнительное изучение особенностей строения гинецея, ориентации цветка и путей эволюции соцветия базальных групп *Apiales*. Показано, что цветки *Melanophylla* (*Toricelliaceae*) представлены двумя зеркальными формами, которые встречаются примерно в равном количестве в пределах соцветия и детерминируются положением первой брактеоли. Выявлено, что наличие двух зеркальных форм цветка – уникальная особенность, отличающая *Melanophylla* от других астерид, цветки которых имеют только одну зеркальную форму.

Изучение филогенетических связей 126 видов рода *Ferula* и 8 видов рода *Leutea* (*Apiaceae*) выявило несоответствие между данными по ядерным (ITS) и пластидным (*rps16*, *trnC* и *trnD*) последовательностям, указывающее на интенсивную сетчатую эволюцию группы. Показано, что традиционные системы рода *Ferula* не подтверждаются молекулярными данными. Предложена новая система рода, включающая четыре подрода и десять секций.

Эколого-ксилотомический анализ вторичной ксилемы 13 представителей древесных покрытосеменных растений из сухих степей Терско-Кумской низменности показал, что она сочетает высокоспециализированные и архаичные признаки, что играют важную роль в заселении аридных территорий древесными растениями.

Подведены итоги многолетнего изучения позднемиоценовой чаунской флоры из вулканогенных накоплений чаунской серии в северной части Охотско-Чукотского вулканогенного пояса (ОЧВП), которая характеризуется преобладанием хвойных, низким

содержанием цветковых, большим количеством раннемеловых реликтов среди гинкговых, чекановских и цикадовых, высоким видовым эндемизмом; описано 56 видов ископаемых растений, в том числе 5 новых; возраст флоры определен как коньякский; выявлен ареал распространения чаунской региональной флоры; впервые реконструированы наиболее распространенные типы растительных сообществ и палеоэкологические обстановки горного ландшафта в меловом периоде.

Рассмотрено палеофитогеографическое районирование Северной Азии в середине мела. Определено основное развитие флоры ОЧВП как формирование эндемичных таксонов хвойных, преимущественно из семейств Pinaceae и Cupressaceae, с образованием новых типов растительности в верхних горных поясах. Территория ОЧВП отнесена к самостоятельной Горной Охотско-Чукотской провинции. По результатам исследований опубликована монография «Чаунская флора Охотско-Чукотского вулканогенного пояса».

Проведена ревизия находок р. *Hausmannia* (Dipteridaceae) из меловых отложений Северо-Востока России, прослежено их стратиграфическое и географическое распространение, уточнены диагнозы, описан один новый вид; в позднем мелу установлено три эндемичных вида, доживших до палеоцена. Высказано предположение, что данный факт обусловлен ассоциацией изученных видов с древними типами растительных сообществ с доминированием реликтовых гинкговых и чекановских, которые сохранились в горных районах Охотско-Чукотского вулканогенного пояса и его окрестностях.

БИН РАН

С помощью конфокальной лазерной и электронной микроскопии, гистохимических и иммуногистохимических методов получены новые данные по организации и эволюционным преобразованиям опорно-двигательного аппарата, нервной и сенсорных систем у представителей плоских червей, немуртин, гастропод и аннелид. Выявлена и детально описана организация мускулатуры и скелетных элементов в прикрепительном органе - гапторе моногеней-тетраонхиды *Tetraonchus monenteron*, паразите щуки. Получены данные по строению нервной и мышечной систем предположительно родственных паразитическим червям турбеллярий из редкой группы Fecampiida. Показано, что их нервная система более высокоорганизована и имеет иную организацию ортагона по сравнению с паразитическими червями Neodermata. Это ставит под сомнение наличие у этих групп плоских червей общих предков.

Получены сравнительные данные по распределению и функции катехоламинсодержащих (КАс) регуляторных клеток у представителей немертин и гастропод. Выявлены общие закономерности и параллелизмы развития этих нейроэндокринных систем. Получены свидетельства в пользу механорецепторной функции КАс рецепторных клеток в кожных покровах и в пищеварительном тракте животных. Выдвинуто предположение о возможном участии КАс систем в восприятии и реализации общей механической чувствительности путём регуляции локомоции и других двигательных актов, связанных, в том числе, с осуществлением различных форм защитно-оборонительного поведения. Результаты в целом согласуются с полученными ранее данными по локализации и возможной роли КАс систем у представителей других групп животных. Это свидетельствует о раннем и параллельном развитии КАс систем в ходе эволюции у разных групп многоклеточных, а также об универсальности основных принципов их организации и функций.

Проведено сравнительное исследование нервной системы и мускулатуры пигидиального отдела полихет группы Errantia. Показано, что строение мускулатуры пигидия может варьировать в широких пределах, а общая организация его нервной системы оказывается достаточно консервативной.

Изучена мышечная и нервная системы *Intoshia linei* – представителя уникальной группы паразитических организмов ортонектид, ранее относимых к таксону Mesozoa. Согласно современным данным их сближают с аннелидами. Показано, что мускулатура ортонектиды состоит из 4 продольных и 8 пар поперечных мускульных волокон, нервная система представлена всего 6 нейронами. Результаты работы позволяют считать ортонектид вторично упрощёнными билатериями, имеющими минимальный для функционирования набор клеток. Такое упрощение очевидно связано с паразитическим образом жизни и миниатюризацией свободноживущей половой фазы жизненного цикла животного. Полученные данные способствуют разработке теорий индивидуального и исторического развития живых систем, а также выявлению особенностей морфогенеза и эволюции многоклеточных организмов. Создан электронный «Атлас по морфологии нервной системы животных» <https://www.zin.ru/projects/neuromorphology/>

ЗИН РАН

Проведено исследование редких макрофоссилий с остатками органического вещества и отпечатками наружных покровов, особым образом сохранившихся в песчано-глинистых толщах венда (около 550 млн. лет) на Онежском полуострове. Из органического вещества

отпечатков *Dickinsonia* и *Beltanelliformis* впервые выделены биомаркеры, содержащие информацию о биологических молекулах-предшественниках (прекурсорах), специфичных для организмов определенных филогенетических групп. Получены четкие молекулярные сигналы, подтверждающие, что билатеральная сегментированная *Dickinsonia* была многоклеточным животным (Metazoa). Эти выводы были сделаны ранее на основе сравнительно-морфологических, тафономических и палеоэкологических данных, но ставились под сомнение рядом исследователей в последние десятилетия. Обнаруженные биомаркеры свидетельствуют о том, что дисковидные *Beltanelliformis* следует относить к колониальным цианобактериям, а не к животным, как предполагали многие исследователи.

Обнаружены самые ранние свидетельства становления у Metazoa способности к регенерации утраченных частей тела: у *Dickinsonia* выявлены глубокие прижизненные повреждения, регенерация которых иногда сопровождалась расщеплением зоны роста и формированием двух задних окончаний. Полученные данные подтверждают мнение о сравнительно высоком (тканевом) уровне организации основных таксонов вендской макробиоты.

Показано прямое родство rostroconch Anetshella golowinskyi (Netchaev, 1894) и Oxyprora tschernyschewi (Licharew, 1931), морфология ювенильных экземпляров *O. tschernyschewi* и дефинитивной раковины *A. golowinskyi* во многом гомологична. Благодаря первой в мире находке протоконха rostroconch моллюсков показано, что морфологические элементы, которые ранее интерпретировались как протоконхи (центральный бугорок), формируются на поздних стадиях онтогенеза.

Изучены становление и эволюция фильтрационного питания современных гусеобразных. Показано, что древнейшие гусеобразные пресбиорнитиды (семейство Presbyornithidae), несмотря на внешнее сходство формы клюва с современными утиными, еще не обладали рядом конструктивных особенностей, использующихся утками для процеживания мелких пищевых объектов. Таким образом, предполагавшееся ранее фильтрационное питание пресбиорнитид по типу современных речных уток оказывается невозможным. Они могли фильтровать только относительно крупные плавающие объекты – в первую очередь, ракообразных, которых они предварительно извлекали из субстрата. Пресбиорнитиды представляют важный этап в эволюции гусеобразных, когда предки современных представителей этой группы перешли на питание плавающими объектами, но еще не развили адаптаций к фильтрации мелких взвешенных частиц. Необычно длинные ноги пресбиорнисов (как у бродильщиков-куликов, но в отличие от коротких ног уток)

объясняются их связью с донными кормами: чем более длинные ноги, тем больший диапазон глубин доступен для птицы.

Разработаны основы системы билатеральных животных вымершего типа Proarticulata (поздний венд), который выделяется максимальным таксономическим разнообразием и относительно кратким интервалом существования видов, что крайне важно для развития биостратиграфии венда, включая межконтинентальную (глобальную) корреляцию вендских отложений морской природы.

Разработана концепция стилей сохранности как взаимодействия способов захоронения и способов формирования ископаемых остатков применительно к местонахождениям вендских макрофоссилий. Предположено, что при фоссилизации исходного сообщества бентосных организмов происходила сепарация тел и их фрагментов. В вендские захоронения флиндерско-беломорского стиля, в которых ископаемые представлены в основном отпечатками, попадали только тела прикрепляющихся организмов и прикрепительные структуры, погребенные *insitu*. В захоронения намского стиля, где преобладают объемные слепки – перенесенные фрагменты тел, обладавшие большим удельным весом. Исходно не закрепленные на дне и легкие тела попадали в захоронения балтийского стиля, где представлены вторично минерализованными (пиритизированными, фосфатизированными) или высокоуглеродистыми (мумифицированными) остатками. Таким образом, стиль сохранности может оказывать определяющее влияние на таксономический состав ориктоценозов местонахождений позднедокембрийских макроорганизмов и должен учитываться при биостратиграфических и палеогеографических сопоставлениях.

Впервые в мире у седентарных вендских макроорганизмов – перовидных петалонам установлено развитие скелетных образований, представленных тонкими сетками и плотными тяжами (спикулами?).

Установлено, что опорное образование подвижных проартикулят представляло собой расчлененный плотный мешок, поверх которого располагались покровные ткани, формировавшие на спинной стороне тела сплошной бугорчатый щит.

На основании проведенного статистического анализа степени сходства таксономического состава 13 главных местонахождений вендских макрофоссилий установлено существование в позднем венде двух палеобиогеографических областей – Приполярной и Экваториальной.

Описано новое семейство вендских многоклеточных животных Protechiuridae, имевших коническую шестигранную сложно скульптурированную теку. Предположено, что

протехиуриды принадлежали к базальной общности древних сцифоидных книдарий, предковой для раннепалеозойских конулярий и анабаритид.

Опубликовано научно-методическое пособие «Исследование палинологических объектов методами электронной микроскопии», посвященное методикам исследования морфологии и ультраструктуры пыльцевых зерен и спор современных и ископаемых растений. Обсуждаются особенности исследования ультраструктуры оболочек пыльцевых зерен и спор различных таксонов высших растений. Рассматриваются особенности интерпретации получаемых данных. Специальная глава посвящена перспективам применения новых методик для целей палиноморфологии. Книга написана на двух языках – русском и английском, иллюстрирована многочисленными фотографиями и схемами. Пособие может быть использовано как начинающими, так и уже владеющими палинологическими методами специалистами.

Опубликована коллективная монография “Brachiopods and biostratigraphy of the Devonian and Carboniferous of Transcaucasia”, где даны описания 24 родов и 37 видов брахиопод отрядов Chonetida и Spiriferida, из которых новыми являются один род и 6 видов. Монографическое изучение материала проведено впервые. Полные данные по составу и распространению девонских и каменноугольных хонетид и спириферид, приведенные в работе, являются материалом для разработки системы и восстановления истории развития этих широко распространенных в палеозое отрядов брахиопод, а также для уточнения палеонтологического обоснования стратиграфических подразделений девона и карбона Закавказья.

На примере иглокожих и четырехлучевых кораллов разработана методика реконструкции ключевых моментов онтогенеза вымерших высших таксонов беспозвоночных животных на основе анализа их архитектоники и использования полученных данных для филогенетических построений.

Выявлено взрывное увеличение разнообразия прикрепительных образований стебельчатых иглокожих в начале среднего ордовика и выявлена связь этого события с формированием твердых грунтов на основе развития широкого развития микробиальных пленок в бассейнах с карбонатным осадконакоплением.

Показано, что ордовикские хардграунды представляют собой особый тип седиментационных образований на основе цианобактериальных матов в ряду строматолитов и микробиально индуцированных седиментологических структур.

Закончена ревизия брахиопод отряда Acrotretida, принадлежащих класса Linguliformea

из отложений нижнего и среднего кембрия Сибирской платформы. С использованием электронного сканирующего микроскопа переизучены представители семейства Acrotretidae (роды Linnarssonina, Homotreta, Prototreta, Opistotreta), впервые обнаружены на Сибирской платформе роды Kostjubella из семейства Acrotretidae и Erbotreta из семейства Ceratretidae. Некоторые виды, описанные Ю.Л. Пельманом, вошли в синонимику. Описано два новых вида.

На археоциатах выявлены этапы их закономерного развития. В продольном сечении кубков можно проследить онтогенетические стадии развития от ювенильного кубка до окончательного становления видовых признаков. Эта особенность позволяет изучать онтогенетические преобразования в группе, выявлять различные гетерохронии и другие закономерности, которые могут быть напрямую связаны с расшифровкой эволюции этой группы. Выявлено значительное число поврежденных форм у археоциат разных регионов. Показано, что деформации и патологические изменения могли проявиться в эволюции группы.

Проведен обзор кембрийской малакофауны Австралии в таксономическом, стратиграфическом и палеобиогеографическом аспектах. Показано, что кембрийская малакофауна Австралии относится к числу наиболее таксономически разнообразных среди аналогов этого времени: по количеству валидных видов моллюсков кембрий Австралии сопоставим с одновозрастными отложениями Сибири и Китая – из нижне-среднекембрийских толщ Австралии описано 80 валидных видов моллюсков и 12 форм в открытой номенклатуре, представляющих собой новые неописанные таксоны; 6 видовых названий следует рассматривать как младшие синонимы. Анализ стратиграфического распространения видов позволяет установить четыре крупных эволюционных комплекса моллюсков в интервале томмота (нижний кембрий)–ундиллия (средний кембрий). В палеогеографическом аспекте кембрийская малакофауна Австралии насчитывает 29 видов, общих с кембрийскими фаунами Сибирской платформы, Казахстана, Алтае-Саянской складчатой области, Забайкалья, Монголии, Южного и Северного Китая, Марокко, Антарктиды, Европы, Гренландии, Северной Америки и Новой Зеландии, обеспечивая важные корреляционные связи между стратиграфическими схемами этих регионов.

Впервые из стратотипического и парастратотипического разрезов делингдинской свиты верхнего ордовика Сибирской платформы в бассейне р. Моркока изучен богатый комплекс остракод, состоящий из 30 видов. Уточнен возраст делингдинской свиты: анализ изученного комплекса остракод свидетельствует об отнесении ее к нирундинскому горизонту.

Изучены морфология и микроструктура хиолительминтов *Torellella gracilenta* из хатынгской пачки разреза Быдьянгая Сибирской платформы (томмотский ярус). Установлено трех-, а не двухслойное, как считалось ранее, строение стенки этих хиолительминтов, что сближает их с полихетами.

В результате изучения состава и строения оксидных руд океанского дна можно с уверенностью утверждать, что они представляют собой продукты жизнедеятельности бактериальных матов. Установлено, что бактериальные маты кобальтоносных корок и железо-марганцевых конкреций по структуре, особенностям развития, закономерностям размещения существенно различны. Проведена типизация микротекстур и структур строматолитов и онколитов; идентификация микробиологических фоссилизированных форм; расшифровка механизмов образования столбчатых текстур, установлены факты активного взаимодействия бактериальных матов с окружающей средой; установлены факты роста конкреций после их захоронения; выдвинута и предварительно обоснована природа и время зарождения и формирования конкреций (онколитов). Выполненные исследования способствуют решению проблемы генезиса оксидных руд. Результаты можно использовать как сравнительный материал при изучении железных руд.

Изучение вулканогенных и вулканогенно-осадочных пород раннепротерозойских пиллоу-лав Карелии и Южной Африки, в которых обнаружены разнообразные фоссилизированные бактерии (прокариоты) и, возможно, эвкариоты, показало, что условия для развития жизни и колонизации остывающих лавовых потоков и вулканогенных пород в столь раннее время были благоприятными.

О возможном существовании в позднеархейских морях Карелии представителей эвкариот свидетельствует обнаружение в архейских корях выветривания оз. Вороньего форм, напоминающих раковинных амёб и бутылочковидных форм, сходных с хитинозоями, одновозрастных с вмещающими их породами. Таким образом, появление эвкариот отодвигается в архей.

Изучена связь гигантизма скелетов радиолярий позднего палеозоя с биотическими кризисами. Явление гигантизма и минимализма у радиолярий позднего палеозоя очень необычно, но это не уродство, а наследуемые особенности морфологии, вероятно отражающие влияние среды и условий обитания. Общая тенденция к увеличению размеров скелетов радиолярий и появление гигантизма у радиолярий позднего палеозоя, вероятно, могли быть признаком вырождения и отражать угасание этой группы морского зоопланктона перед массовыми вымираниями на рубежах девона и карбона (97,8% видов),

перми и триаса (99,0% видов). Это подтверждает важную роль филетического гигантизма во многих группах животных как отражение взаимодействия внутренних и внешних факторов эволюции.

ПИН РАН

Предложена концепция о ведущей роли наследуемых изменений эндокринной регуляции онтогенеза в морфологической диверсификации, сопровождающей адаптивную радиацию цихловых рыб (Cichlidae), основанная на выявленной экспериментальными методами зависимости различных линий пигментных клеток цихлид от активности гипоталамо-гипофизарно-тиреоидной оси. Установлено, что одним из основных онтогенетических механизмов, лежащих в основе взрывной морфологической диверсификации костистых рыб, являются гетерохронии – изменения темпов и сроков онтогенетических событий, обусловленные изменениями активности эндокринных осей. Установлена генетическая природа обнаруженных гетерохроний. Показано, что гетерохронные сдвиги не приводят к значимому изменению гомеостаза развития дивергирующих видов. Это позволяет предположить, что наблюдаемые в ходе адаптивной радиации изменения хода онтогенеза являются генетически предопределенными, а не возникшими *denovo*.

Исследовано распространение среди грызунов редких мутаций в митохондриальном гене цитохрома *b*, приводящих к аминокислотной замене в 18-ой позиции транслируемого белка. Показано, что эта замена характерна для некоторых видов грызунов, населяющих высокогорья Африки и Южной Америки. Моделирование трехмерной структуры белка выявило, что данная замена может иметь адаптивное значение для более эффективного функционирования системы клеточного дыхания в условиях высокогорья, увеличивая стабильность присоединения молекулы убихинона. Показано её независимое появление в популяциях двух афро-альпийских видов *Stenocephalemys*, что представляет собой первый известный пример сочетания процессов интрогрессии и конвергентной молекулярной эволюции.

Обширная мультилокусная база данных по эндемичному для Эфиопии роду узкоголовых крыс *Stenocephalemys* (347 экз. из 40 локальностей) использована для оценки влияния различных факторов (дизруптивный отбор, временная географическая изоляция и генетическая интрогрессия) на процессы адаптивной радиации этой группы в плейстоцене. Подтверждено существование четырех основных групп мтДНК, соответствующих различным таксонам и формирующих две клады: два сестринских вида, обитающих на

обеих сторонах Великой Рифтовой Долины (*S. albipes* и *S. griseicauda*); и два специализированных афро-альпийских вида – *S. albocaudata* (обитает к востоку от Великой Рифтовой Долины) и *Stenoccephalemys* sp. A (обитает к западу от Великой Рифтовой Долины).

Продемонстрирована адаптация слуховой системы кита белухи к действию звуковой помехи. Тональная звуковая помеха (постоянная или прерывистая), вызывала подъем порогов суммарных слуховых вызванных потенциалов на тестовые тональные стимулы. Более эффективными в повышении слуховых порогов оказалась прерывистая тональная помеха. Показано, что вместе с увеличением порогов сдвигается силовая характеристика (зависимость величины вызванного потенциала от интенсивности теста). Таким образом, даже при больших интенсивностях помехи сохраняется способность слуховой системы кита белухи адекватно отвечать на звуковые сигналы.

Анализ частичной последовательности митохондриального гена COI кодируемой этим участком гена аминокислотной последовательности субъединицы I цитохромоксидазы у представителей 11 родов лососевидных рыб трех семейств – лососевых, сиговых и хариусовых и предковых корюшковидных показал замедление молекулярной эволюции хариусовых (*Thymallidae*). Сделан вывод о том, что к предку лососевых из современных родов наиболее близки арктические гольцы (*Salvelinus*).

ИПЭЭ РАН

На модели эмбрионов шпорцевой лягушки показано, что секретируемая металлопротеаза-3 спасает нейральный индуктор, белок Chordin, от его деградации в результате действия другой металлопротеазы – Tolloid. Подтверждено, что белок c-Answer выполняет функцию положительного модулятора активности рецептора фактора роста фибробластов 4 (FGFR4) и рецептора пуриновых нуклеотидов – P2Y1.

ИБХ РАН

На основе анализа геномной сборки hg38 и WGS изучено четвертое семейство SF4. Всего выделено 11 слоев SF4 (12 субтипов мономеров), последовательно нарастающих в центромере и, предположительно, сменявших друг друга в качестве живой центромеры в человеческой линии. Слои картированы. Карты доступны в пользовательском треке геномного браузера UCSC. Определены гаплотипы слоев. На основе анализа гаплотипов предложена схема эволюции слоев, когда последующий слой возникает на базе

предыдущего путем появления и амплификации нескольких фиксированных мутаций. Смена слоя происходит каждые 4 млн. лет. Начата работа по определению индивидуального полиморфизма SF4, данные по которому дадут возможность определить случаи крупных делеций прицентромерного хроматина, который может повлечь за собой т.н. «разлитие» центромеры на прилегающую область и, как следствие, изменение статуса затрагиваемых генов.

ИМГ РАН, ИОГен РАН

На примере генетической структуры комара-звонца *Chironomus "annularius"* sensu Strenzke (1959) показана неоднородность микроэволюционного процесса в локальных популяциях вида в горах Северного Кавказа. Изученные популяции полиморфны по подавляющему большинству характеристик хромосомного набора. Популяция Восточного Предкавказья дивергировала от остальных на уровне подвида. Показаны широкие возможности использования методов кариосистематики хирономид – одной из наиболее эволюционно прогрессивных групп двукрылых – для достижения поставленной цели.

ИЭГТ РАН

Разработана классификация структурных аномалий волокон и сосудов узорчатой древесины карельской березы. Все формовое разнообразие волокон объединено в две группы – мономорфные волокна (можно выделить основную форму волокна) и полиморфные волокна (объединяет несколько форм). Среди члеников сосудов выделены следующие аномалии строения: деформация формы, исчезновение одной из концевых перфораций, появление дополнительных перфораций на боковой стенке, разветвление перекладин перфорационных отверстий, изменение расположения перфораций. Показано наличие в ксилеме карельской березы сосудистых трахеид.

ИЛ КарНЦ РАН

Описаны случаи патологических изменений у раннеплейстоценовых южных слонов с территории Приазовья и Предкавказья. Показано, что нарушения функционирования зубной системы и остеодистрофия костей конечностей наблюдалась и у раннеплейстоценовых хоботных, обитавших в относительно тёплом и благоприятном климате в условиях лесостепных ландшафтов.

ЮНЦ РАН

Впервые для многоклеточных животных на примере голотурии *Cladolabesschmeltzii* секвенирован и исследован транскриптом особей, находящихся в процессе бесполого размножения. По сравнению с нормой у делящихся животных происходит увеличение экспрессии более 10000 генов, кодирующих структурные белки внеклеточного матрикса, различные протеазы и их ингибиторы, транскрипционные факторы и компоненты различных сигнальных путей. Отмечена активность большого числа генов транскрипционных факторов, регулирующих морфогенез. Это означает, что одновременно с делением начинается подготовка животных к последующей регенерации.

ННЦМБ ДВО РАН совместно с Институтом эволюционной физиологии и биохимии им. И.М. Сеченова РАН

Методами иммуноцитохимического маркирования впервые описано развитие серотонин-FMRF-амид- и ацетилхолинэргических нервных элементов у личинок тихоокеанской устрицы *Crassostrea gigas* от ранних личинок до метаморфоза и вклад этих элементов в иннервацию внутренних органов. Сравнительный морфологический анализ *C. gigas* и других двустворчатых моллюсков выявил общие консервативные признаки нейрогенеза *Bivalvia*. Полученные морфологические данные свидетельствуют в поддержку большей естественности группы *Bivalvia-Gastropoda*, нежели *Bivalvia-Scaphopoda*.

ННЦМБ ДВО РАН

Комплекс современных генетических и морфологических подходов применен для анализа крупных хищных млекопитающих, имеющих промысловое значение. В результате впервые для бурого медведя *Ursus arctos* на азиатской части ареала было выявлено наличие двух морфологических кластеров как для самцов, так и для самок, которые не совпадают ни с географическими регионами, ни с подвидовой структурой, но имеют разную частоту встречаемости. На основании паттернов филогеографии 110 полных митохондриальных геномов бурого медведя предложены гипотезы заселения вида в Азии и Северной Америке.

ФНЦ Биоразнообразие ДВО РАН

Получены данные, кардинально меняющие представления о времени и причинах вымирания гигантских растительноядных млекопитающих Евразии (мамонт, шерстистый носорог и др.) на рубеже плейстоцена и голоцена. Установлено, что гигантский носорог

	<p>эласмотерий вымер около 36 тыс. лет назад, практически на двести тысяч лет позже, чем считалось ранее. Вымирание гигантских растительноядных млекопитающих началось задолго до потепления климата и глобального расселения современного человека, датируемых 12–15 тысяч лет назад. Вымирание эласмотерия произошло вследствие экосистемных изменений, которые отразились на особенностях его питания, и не было вызвано потеплением климата или деятельностью современного человека, как это принято считать.</p> <p>В составе международного консорциума COSMIC в глобальном масштабе исследованы необычно высокие подъемы содержания ^{14}C в атмосфере Земли в 775 и 994 гг. (события Мияке). Анализ годовых колец деревьев с пяти континентов показал, что общие для всей планеты сигналы воспроизводятся древесными кольцами совершенно синхронно. Глобальный масштаб работы позволил провести датировку событий Мияке, вызванных, вероятно, сверхмощными вспышками на Солнце, с точностью до одного–двух месяцев. Результаты доказали абсолютную надежность дендрохронологических датировок и возможность реконструкции на их основе планетарных и космических событий с точностью до одного года.</p> <p>Исследован эффект основателя – важное теоретическое представление в эволюции млекопитающих. На примере копытных леммингов экспериментально показано, что ограниченное число основателей (≤ 10 особей) способствует накоплению у потомков редких признаков, аномалий и атаксизмов. Доказано, что в изолированных малых группах млекопитающих накапливаются реверсии к предковым состояниям, противоположные эволюционным трендам палеонтологической летописи. Предложены признаки-маркеры близкородственного скрещивания для исследований в области эволюции млекопитающих и палеонтологии.</p> <p style="text-align: right;">ИЭРиЖ УрО РАН</p>
51. Экология организмов и сообществ	<p>Сделано заключение, что к настоящему времени в бассейне Волги обнаружено 48 чужеродных видов паразитов рыб. В это число входят случайные интродуценты (37 видов), а также виды (11), расширившие свой естественный ареал в пределах волжского бассейна. По региону-донору в чужеродной паразитофауне рыб Волги доминируют виды амурского комплекса (33); понто-каспийский комплекс представлен 8 видами. Основные векторы формирования чужеродной паразитофауны – случайная интродукция и саморасселение. Большинство видов (36) находятся в статусе локально натурализовавшихся исключительно в пределах рыбоводных хозяйств, куда они были завезены человеком. Только 7 видов</p>

смогли натурализоваться и широко расселиться по водохранилищам Волги. Не установлено негативного влияния паразитов-вселенцев на экосистему реки.

Проведен геоинформационный анализ и сделан прогноз пространственно-временного изменения структуры и динамики грунтового комплекса Куйбышевского водохранилища по материалам гидрологических съемок 1961, 1983, 2001-2002, 2015-2017 гг. Согласно прогнозу, к 2035 г. трансформированные грунты будут занимать 12%, крупнозернистые наносы – 45% и тонкодисперсные отложения – 43% площади дна водоема. Выявлена роль седиментации в локализации ртути в донных отложениях водохранилищ Волги. Показано, что содержание ртути в грунтах возрастает: 1) по продольной оси водохранилищ от речных участков к озерным; 2) при увеличении доли тонкодисперсных фракций и содержания органического вещества в грунтах; 3) в зависимости от толщины керна и 4) в случае наличия крупных выбросов промышленных сточных вод.

В эвтрофном, зарастающем макрофитами Иваньковском водохранилище (Верхняя Волга), рассчитана суммарная биомасса гетеротрофных бактерий в толще воды, обрастаниях высших водных растений и донных отложениях (14.8 тыс. т С), а также вклад в нее биотического компонента экосистемы (планктон, бентос и макрофиты с эпифитомом), который составил 37%. В общей биомассе экосистемы гетеротрофные бактерии занимали второе место после макрофитов (54.5%). Их доля в биомассе планктона составила 22%, эпифитона 6% и бентоса 88%. На основе многолетних данных выявлено существенное увеличение численности, биомассы и продукции бактериопланктона, а также доли агрегированных бактерий в составе сообщества.

Анализ распределения растительных пигментов (хлорофилла а с продуктами деградации) в донных отложениях водохранилищ Волжского каскада за 20-летний период (с 1996 по 2017 гг.) показал, что содержание осадочных пигментов уменьшается вниз по каскаду водохранилищ, как и во все предшествующие годы. Средние для водохранилищ концентрации осадочных пигментов в Иваньковском относятся к гипертрофной категории, Угличском и Рыбинском – эвтрофной, Горьковском и Чебоксарском – мезотрофной или эвтрофной, Куйбышевском, Саратовском и Волгоградском водохранилищах – мезотрофной, незарегулированном участке Волги – олиготрофной. Полученные результаты важны для выявления закономерностей формирования продуктивности экосистем в разных природных зонах.

ИБВВ РАН

Систематизировано типологическое разнообразие территориальных единиц растительности приморских маршей восточноевропейского сектора Российской Арктики. Разработаны типология и номенклатура класса маршей, основанная на синтаксонах классификации Браун-Бланке. Подготовлен проект номенклатуры для всех типологических рангов территориальных единиц растительности. На основе разработанной типологической схемы создана крупномасштабная геоботаническая карта приморских маршей для ключевого участка на побережье Хайпудырской губы (Ненецкий АО). Уточнена и откорректирована классификационная схема растительности крайней северной точки архипелага Новая Земля – района мыса Желания. Опубликовано Карта современной техногенной нарушенности растительного покрова территории Ненецкого автономного округа (м. 1 : 200 000).

Опубликован сборник «Геоботаническое картографирование 2018».

На основе комплексных исследований северотаежных сосновых лесов с давностями последнего пожара 80–90 лет дана оценка различий радиального прироста разных поколений сосны обыкновенной. Подведены итоги изучения типологической изменчивости элементного состава, кислотности и степени гумусированности почв средневозрастных сосновых лесов зеленомошной и лишайниковой серии. Изучено восстановление напочвенного покрова елово-сосновых лесов в процессе послепожарной сукцессии продолжительностью 380 лет. Показано, что восстановление и стабилизация общего покрытия мохово-лишайникового яруса отмечается через 15 лет после пожара и составляет в среднем 70 %; стабилизация структуры яруса и покрытия основного доминанта – *Pleurozium schreberi* регистрируется через 80 лет.

БИН РАН

В результате экспериментальных исследований показано, что информация о магнитном поле, передаваемая по системе тройничного нерва, используется птицами в работе их навигационной системы. Во время весенней миграции тростниковые камышёвки с билатерально пересечённой глазничной ветвью тройничного нерва не смогли компенсировать виртуальное магнитное смещение с побережья Балтийского моря в Московскую область, в отличие от ложнооперированных птиц с интактным нервом. Получено прямое доказательство того, что интактный тройничный нерв необходим птицам для определения своего местоположения.

При изучении миграций воробьиных птиц на морских побережьях выявлен т.н. «эффект побережья»: у видов, мигрирующих ночью, доля молодых птиц, пойманных на побережье,

значительно выше (80–95%), чем в континентальных районах (65–75%). Подтверждена гипотеза, что «эффект побережья» действительно существует и связан с тем, что у молодых и взрослых птиц, а также дневных и ночных мигрантов, имеет место разная стратегия при пересечении таких экологических барьеров как Балтийское море.

Подтверждена гипотеза, что обыкновенные кукушки из Восточной Сибири и Дальнего Востока мигрируют к африканским, а не к азиатским зимовкам, что, по-видимому, отражает их исторический путь расселения в прошлом с африканского континента. Есть все основания считать, что таким же путём к африканским зимовкам следуют обыкновенные кукушки из других районов Восточной Сибири.

На примере эстуария реки Нева изучены механизмы влияния и последствия для водных экосистем массового развития вредных видов планктонных и донных водорослей, так называемых «зелёных» и «красных приливов», возникающих в результате эвтрофирования водоёмов. Показано, что избыточное количество органического вещества, создаваемое при таких «приливах», слабо используется в пищевых цепях, что приводит к загрязнению и снижению биоресурсного потенциала водоёмов.

Показано, что причиной возникновения «зелёных приливов» помимо антропогенного воздействия может быть изменение климатического фона. Обнаружена положительная связь между среднегодовым количеством осадков и концентрацией биогенных веществ (фосфора) в воде эстуария.

Обобщены и проанализированы материалы о биологии потенциально токсичных миксотрофных динофлагеллят *Prorocentrum minimum*, формирующих опасные «красные приливы», и об их долговременной динамике в изменяющихся условиях солёностного режима в Балтийском море. Выполнен анализ результатов лабораторных исследований реакции этих жгутиконосцев на стрессовое изменение температуры и солености воды. Обобщены новейшие представления о миксотрофном метаболизме динофлагеллят и их внутривидовой гетерогенности, клеточных и молекулярных адаптационных стратегиях, конкурентных преимуществах в сообществах микропланктона и особенностях их ярко выраженного инвазионного потенциала.

ЗИН РАН

Проведен анализ взаимоотношения дубовой широколинейной моли и зимней пяденицы при их массовом размножении в Теллермановской дубраве (филиал ТОЛ ИЛАН РАН, Воронежская обл.). Показано, что существенной конкуренции за корм между этими

видами не возникает из-за особенностей биологии и фенологии их развития. Однако при высокой плотности популяции определенное давление на популяцию моли пяденица оказывает, лишая её возможности питаться весенней листвой дуба ранней формы и вынуждая заселять листья дуба поздней и промежуточных форм. Деревья при этом испытывают более продолжительное и интенсивное повреждение листвы разных поколений, что ухудшает их состояние.

Изучено влияние изменения трендов динамики уровня грунтовых вод на состояние и рост старовозрастных сосновых культур, произрастающих в Прикаспийской низменности в барханных котловинах Нарынских песков. Причина ухудшения физического состояния деревьев сосны – уменьшающееся из года в год влагопотребление из грунтовых вод вследствие все более раннего сезонного отрыва нижнего яруса корневых систем от верхней границы капиллярной каймы грунтовых вод. Этот процесс обусловлен климатогенным непрекращающимся общим ежегодным опусканием уровня грунтовых вод, начиная с 2005 г. Скорость усыхания уже ослабленных деревьев увеличивается под влиянием других экологических факторов: погребения песком верхнего яруса корневых систем, заселения стволов златками, частичного разрыва горизонтальных проводящих корней верхнего яруса ураганными ветрами.

ИЛАН РАН

Находки в янтарях из Таймыра раннемеловых мошек, паразитирующих на птицах, показало, что уже на ранних этапах своей эволюции птицы населяли приполярные области. Этот факт позволил разработать гипотезу, согласно которой птицы современного морфологического типа (т.н. веерохвостые) произошли именно в приполярных регионах и лишь затем расселились в тропические области. Полярное происхождение объясняет ключевую особенность веерохвостых птиц – очень быстрый рост, который в высоких широтах оказывается необходимостью (в условиях укороченного продуктивного сезона). Экологическая связь древнейших веерохвостых с околводными местообитаниями в рамках этой гипотезы объясняется высокой продуктивностью морских (или связанных с морем) экосистем в приполярных областях и возможностью эксплуатации этого ресурса в течение всего или значительной части годового цикла. Наблюдаемая экологическая сегрегация раннемеловых веерохвостых и энантиорнисов рассматривается как вторичная и связана с независимым географическим происхождением обеих групп.

В результате работ по комплексному биотическому, геохимическому и изотопному изучению разрезов палеогена и неогена Европы, Предкавказья и Закавказья при

международном сотрудничестве получены и опубликованы в серии статей данные по стратиграфии, палеоэкологии и палеогеографии бассейнов Паратетиса с точки зрения оценки их углеводородного потенциала и нефтематеринских свойств. Установлена тесная связь накопления углеводородов с эвтрофными бассейнами с эстуарным режимом циркуляции. Такой режим приводил к развитию эндемичной биоты, дававшей колоссальные биомассы, которые захоронялись в осадках.

Остатки четвероногих позвоночных редко встречаются в ископаемых смолах, таких как янтарь, а их ископаемые паразиты – еще реже. Описана первая дочетвертичная совместная находка эктопаразитических клещей с волосами их хозяина, млекопитающего, сохранившихся в мельчайших деталях в образце эоценового (прибл. 40 млн. лет) балтийского янтаря. Клещи, древнейшие ископаемые представители семейства *Myobiidae* (*Acari: Prostigmata: Eleutherengona*), описаны как новый род и вид *Protohyalomysobia erinaceophilus* и принадлежат к группе родов *Amorphacarus*. Современные представители этой группы паразитируют на мелких насекомоядных млекопитающих – землеройках, кротах и гимнурах (*Mammalia: Eulipotyphla: Soricidae, Talpidae* и *Erinaceidae: Galericinae*). Ископаемые показывают, что эволюция *Myobiidae* и их взаимоотношения с млекопитающими к эоцену прошли уже длительный путь. Волосы хозяина также описаны и морфологически сопоставлены с волосами современных млекопитающих. Это сравнение указывает на примитивного члена одной из групп млекопитающих, и позволяет судить о его габитусе. Сопоставление свидетельств, предоставленных клещом, самим янтарем и волосами, приводит к выводу о том, что хозяином паразитов был маленький, коротко- и гладкошерстный член семейства *Amphilemuridae*, родственного ежам. Наши данные придают новый поворот долгой дискуссии об источнике волос млекопитающих в балтийском янтаре.

Паразитические наездники вымершего подсемейства *Baeomorphinae* Yoshimoto, 1975, перенесены из *Tetracampidae* Forster, 1856 в *Rotoitidae* Bouček and Noyes, 1987 (*Hymenoptera: Chalcidoidea*). Род *Baeomorpha* ревизован, описано 12 новых видов, сделан ключ видов. Описан новый монотипический род *Taimyromorpha*. Беоморфы известны только из меловых янтарей Таймыра и Канады, т.е. только из Лавразии, но не из Гондваны. На основе распространения этих и других меловых насекомых выделены два глобальных зоогеографических выдела Царство *Baeomorpha* на севере, характеризующееся умеренным и теплоумеренным климатом и обилием ископаемых тлей, и более южное Царство термитов с более теплым климатом, обилием термитов и очень редкими тлями. Наши

данные свидетельствуют, что «гондванское» распространение современных Rotoitidae, как и во многих других случаях, является реликтом былого всесветного распространения.

Изучены сообщества аммоноидей рифовых построек в карбоне Урала и Казахстана. Пики формирования рифов в этом регионе пришлось на девон и поздний карбон – пермь, а в раннем карбоне постройки были изолированными, несмотря на большую площадь карбонатных бассейнов. Показано, что в них доминируют представители отряда Goniatitida, а отряд Prolecanitida играет подчиненную роль. Резко преобладают толстораковинные представители (семейства Goniatitida, Agathiceratidae, Glaphyritidae, и др.), что связано с широким развитием обстановок карбонатных шельфов. Три четверти членов сообщества представлены видами-эндемиками, хотя основная часть родов – космополиты.

Ревизия аммонитов тетического происхождения в рязанском ярусе Русской платформы позволила выявить таксоны родового и видового ранга, общие с таковыми Мангышлака и Северного Кавказа. Это подтверждает связь Среднерусского, Мангышлакского и Крымско-Кавказского морских бассейнов в начале берриасского века и улучшает перспективы межрегиональной и бореально-тетической корреляции зональных шкал базального мела.

Описан неполный скелет ихтиозавра *Ophthalmosaurus icenicus* Seeley, 1874, обнаруженный в оксфордско-кимериджских отложениях южнее г. Сызрань (Самарская область). Это первое достоверное свидетельство присутствия *Ophthalmosaurus icenicus*, типичного для келлового Англо-Парижского бассейна, в оксфорде – кимеридже России. Данная находка указывает на сходство фаун позднеюрских ихтиозавров Русского моря и бассейна Западной Европы.

Опубликована модифицированная биостратиграфическая схема континентального нижнего триаса Восточной Европы по тетраподам, включающая восемь последовательных фаунистических комплексов позвоночных, характеризующих отдельные региональные стратиграфические подразделения, сопоставленные с подразделениями международной стратиграфической шкалы. Такой детальностью и коррелятивными возможностями не обладает ни одна из схем континентального нижнего триаса в других регионах мира. Ее промежуточные варианты уже отражены в уточненной стратиграфической схеме триасовых отложений Северного Приуралья (принята IV Уральским стратиграфическим совещанием 28.11.1991), в актуализированной стратиграфической схеме триасовых отложений Прикаспийского региона (утверждена МСК России 16.04.2015) и легли в основу унифицированной субрегиональной стратиграфической схемы триасовых отложений запада, центра и севера Восточно-Европейской платформы (принята МСК

России 07.04. 2011 г.).

Описан амфибиотический состав последней (сундырской) диноцефаловой фауны перми Восточной Европы из реперного местонахождения сундырского комплекса тетрапод (Сундырь-1); установлено присутствие в ее составе пяти форм амфибий, относящихся к четырем родам и семействам (Kotlassiidae, Dvinosauridae, Chroniosuchidae, Enosuchidae). Показано значительное сходство водного блока тетрапод с более поздней ильинской фауной региона; показано, что основные перестройки в структуре водного сообщества тетрапод средней перми (смена доминирующего доминантного ихтиофага) произошла в досундырское время.

ПИН РАН

Выявлены механизмы регуляции заражения рыб трематодами *Diplostomumpseudospataceum*, связанные с экологическими взаимодействиями в системе «рыбы – паразиты – свободноживущие беспозвоночные». Личинки двустворчатых моллюсков *Margaritifera margaritifera*, прикрепляясь к жабрам рыб и ускоряя вентиляцию, облегчают попадание паразитов в рыбу. Ранее нами было показано, что жабры служат основным каналом проникновения в рыбу церкарий, расселительных стадий этих трематод. Другие беспозвоночные (копеподы, кладоцеры), выедая церкарий, напротив, снижают угрозу заражения рыб. Полученные результаты открывают новые стороны взаимодействий в водных экосистемах с участием паразитов. Эти знания необходимы для оценки экологических рисков, как при восстановлении естественных популяций рыб, так и в аквакультуре.

Новый аналитический подход, основанный на индивидуальной идентификации животных, применении фотоловушек и анализе данных с использованием ГИС-технологий, позволил получить новые представления о пространственной организации популяции дальневосточного леопарда, занесенного в Красную книгу Российской Федерации. Выявлена высокая степень перекрытия участков обитания: участок каждого самца перекрывается в среднем с 7 участками других самцов, каждой самки – с 6 участками других самок. Большее число перекрытий у самцов связано с большим, чем у самок, размером участка обитания. Высокая степень перекрытия участков дальневосточного леопарда на ограниченной территории юго-запада Приморского края вызвана ростом численности его популяции.

Собраны и обобщены результаты длительных наблюдений (50-80) лет за видами-

средообразователями: речными (евразийскими) и канадскими бобрами на 15 заповедных территориях Европейской части России. Речной бобр на территории России почти полностью исчез более чем 100-лет назад. Его восстановление началось с заповедников, и ныне он широко распространен в России. Представлен анализ становления и современное состояние бобровых популяций, их роль в водных и прибрежных экосистемах. Показано, что деятельность бобра повышает гетерогенность среды и тем самым увеличивает биоразнообразие. Воздействие бобров на речные условия и рыб в лесной зоне, например, в верховьях Волги, значительно сильнее на участках, непосредственно заселенных бобром, и ниже по течению. Математические модели восстановления численности бобра (*Castor fiber* L.) по фактическим материалам из 9 заповедников (рис.) указывают, что паттерны динамики могут быть описаны с помощью 4 типов: эруптивный; одноступенчатый с квазипериодическим колебанием, многоступенчатый с квазипериодическими колебаниями и логистическим трендом изменения численности с периодическими колебаниями вокруг него.

Описан и подтвержден случай гибели дикого дальневосточного леопарда (*Pantherapardusorientalis*) от вируса чумы плотоядных. Увеличение титра антител к этому вирусу перед гибелью леопарда и выделение вируса из головного мозга павшего животного свидетельствует о развитии заболевания. Выявление антител (и контакта с патогеном) серологическим анализом у ряда крупных хищников – амурских тигров, дальневосточных леопардов, бурых и гималайских медведей – свидетельствует о необходимости учета фактора инфекционных заболеваний в оценке состояния популяций редких видов и переноса заболеваний от домашних животных к диким.

На примере близких видов подсемейства *Cricetinae* показано, что скорость формирования поведенческих и физиологических репродуктивных барьеров в условиях аллопатрии в большей степени соответствует изменениям ядерного, а не митохондриального генома. При этом презиготическая изоляция развивается столь же быстро, как и постзиготическая, что делает не столь актуальным (в случае возникновения зон вторичного контакта) механизм “усиления”, предложенный Добржанским.

Создана неинвазивная электронно-акустическая методика ранней диагностики заболеваний сельскохозяйственных птиц и других животных на основе выявленных чётких различий спектральных характеристик их голосов в норме и при инфицировании острыми респираторными заболеваниями, аналогов которой в мире нет, а также электронно-акустическое устройство, способное определить очаг заболевания и его вид.

Завершено исследование молекулярной филогении семейства *Mitridae*, основанное на

молекулярных данных по более чем 25% видов семейства (4 митохондриальных и ядерных гена). Обнаружено, что кроновая группа Mitridae имеет отчётливую синапоморфию – наличие псевдохобота, уникального признака митрид. Единственный таксон, не входящий в кроновую группу, реликтовый глубокоководный род Charitodoron имеет принципиально более простое строение хобота. На основании значительных морфологических и филогенетических различий этих двух клад, описано новое семейство Charitodoronidae, а монофилетическая линия, включающая семейства Pyramimitridae, Charitodoronidae и Mitridae выделена в ранге надсемейства Mitroidea. Исследована морфология радулы более 60 представителей семейства, выделены таксономически важные признаки радулы и раковины. Описано 10 новых родов и предложены два новых подсемейства. Показано, что хотя Индо-Пацифика и является центром происхождения и видового разнообразия митрид, за её пределами встречаются в основном относительно архаичные группы. Этот результат проливает свет на ранние этапы эволюционной истории митрид.

В монгольской (южной) части бассейна Селенги вместо классической схемы восстановления лесов через производные мелколиственные (осина, береза) выявлено повсеместное замещение сведенных древостоев на чистые и смешанные заросли из ксерофитных, мезоксерофитных и мезофитных кустарников. Выявленные сукцессии являются результатом межценотических инвазий, при которых в ослабленные или погибшие лесные сообщества внедряются виды кустарников, характерные для иных сообществ (опушечных, пойменно-долинных, степных и даже пустынно-степных), что приводит к драматическому снижению лесопокрываемости территории. Высоко эффективным решением на таких территориях является искусственное лесовосстановление при условии полного исключения на них выпаса домашнего скота.

На основе интеграции результатов экспедиционных исследований отечественных и международных научных коллективов на портале ИПЭЭ РАН создан открытый стандартизированный национальный архив геоботанических описаний растительности Арктики (Arctic Vegetation Archive – AVA). Использование данных Архива позволило начать разработку циркумполярной классификации растительности Арктики, а также расширить существующие представления об экологии растительных сообществ и отдельных видов.

На основе данных многолетнего мониторинга за экосистемными потоками углерода (общей первичной продукцией – GPP, экосистемным дыханием – R_{eco}, чистой экосистемной продукцией – NEP) и метеорологическими величинами в различных

наземных экосистемах выявлена роль аномальных температурно-влажностных условий на обмен CO₂ экосистем с атмосферой. Показано, что экстремальные погодные условия могут привести к изменениям в поглощении и выделении CO₂ и соответственно, к трансформации углеродного баланса экосистемы. Погодные условия, сопровождаемые одновременно засухой и экстремально-высокими температурами приводят к наиболее существенному уменьшению поглощения диоксида углерода наземными экосистемами по сравнению с условиями, при которых наблюдается воздействие только одного из факторов.

Исследования древних зоогенных отложений показали, что бамбуковые монодоминантные сообщества на южном макросклоне гор Бале (Эфиопия) существовали как минимум в течение последних 6500 лет, однако с окончанием Африканского влажного периода около 5000 л.н. произошло сокращение площадей, занимаемых ими. Аридизационный тренд усилился около 2500 л.н., о чем свидетельствует развитие лесов сухого типа и еще большее сокращение бамбуковых зарослей. Анализ зооархеологического материала из поселений Четырёхсопочных островов (Алеутские о-ва, Аляска) даёт информацию о использовании ресурсов местными охотниками-собирателями на протяжении 3000 лет. Показано, что система жизнеобеспечения местных жителей определялась маленьким размером островов, что верно в целом для всех Алеутских островов. Археозоологический материал показывает, что местные жители быстро осваивали новые ресурсы, когда те становились доступны, и расширяли свою пищевую нишу.

ИПЭЭ РАН

Проведен обзор растительных сообществ класса *Alnoglutinosae-Populeteaalbae*, встречающихся в долине Нижней Волги. Даны характеристики одного порядка и союза этого класса, а также двух ассоциаций. Зарегулирование водного стока р. Волги, а также голландская болезнь вяза привели к деградации сообществ класса *Alnoglutinosae-Populeteaalbae*.

Показано, что в хемоклине и в верхней части гипо(монимо)лимниона стратифицированных водоемов одновременно присутствуют бактериохлорофиллы аноксигенных фототрофных бактерий и хлорофиллы фитопланктона. В этой зоне соотношение пигментов между собой варьирует в зависимости от условий, которые определяют видовой состав фототрофного сообщества. На основе вновь определенных величин молярных коэффициентов экстинкции рассчитаны многоволновые уравнения для определения концентраций пигментов при их различных комбинациях, встречающихся в

озерах различного типа. В зоне слияния волжских и камских вод в Куйбышевском водохранилище сообщества одноклеточного планктона по своей структуре и количественным характеристикам отличаются от сообществ смешиваемых водных масс. Таким образом, зону слияния волжской и камской водных масс имеет смысл рассматривать как особый тип «динамического макроэктона».

Дана оценка устойчивого развития территорий Волжского бассейна (24 субъекта РФ) с использованием экологического следа (EF - ecological footprint) и биологической емкости (BC - bioscaracity). К первому классу, когда существует «экологический резерв», относятся Кировская, Костромская и Тверская области, что составляет лишь 18,3% рассматриваемой площади Волжского бассейна. Большая часть (62%) территории характеризуется «экологическим дефицитом». Остальные субъекты РФ, на территории Волжского бассейна занимают промежуточное положение (19,7%), когда EF незначительно превышает BC (превышение составляет менее 50%).

Анализ факторов видового богатства флор 14 городов Урало-Поволжского региона позволил установить, что богатство урбанофлор в большей степени определяется размером города – численностью населения и площадью, с чем связано 58–92% изменчивости числа видов разных фракций (общее число видов, число аборигенных и число чужеродных видов). Анализ полученных данных позволяет сделать вывод о том, что флора Юго-Востока Восточно-Европейской равнины в большей степени связана с флорами Циркумбореальной области, однако значительное влияние на ее формирование оказали флоры южного, в частности средиземноморского типа.

ИЭВБ РАН

Выполнен анализ состояния и динамики нарушенных темнохвойных лесов Нижнего Приангарья (Красноярский край) по изображениям высокого и сверхвысокого пространственного разрешения. В 1994-1995 годы на территории исследований реализовался крупный очаг массовой вспышки сибирского шелкопряда. На основе разновременных спутниковых данных Landsat, полученных до начала вспышки размножения шелкопряда (июнь 1989 г.) и после воздействия вредителя (июнь 2000, 2002, 2006, 2014 и 2017 гг.), рассчитаны нормализованные разностные коротковолновые вегетационные индексы SWVI на основе ближнего (NIR в диапазоне 0,775-0,90 мкм) и среднего (SWIR в диапазоне 1,55-1,75 мкм) инфракрасных каналов. Полученные тренды индексов SWVI, характеризуют многолетние негативные изменения растительного

покрова. По результатам классификации рассчитаны площади лиственного и хвойного подроста, травяно-кустарниковой растительности, открытой почвы. Установлено, что через 20 лет после повреждения древостоев вредителем активный процесс естественного возобновления хвойным подростом происходит на трети площади очага повреждения (33%), лиственным подростом зарастает 14 % площади. Существует высокая вероятность, обусловленная частотой и интенсивностью лесных пожаров, утраты в будущем на большей части территории бывшего шелкопряда возможности восстановления исходных темнохвойных лесов.

С использованием оригинальной системы РОБУЛ на основе информации Государственного лесного реестра и архивных материалов лесного фонда проведена оценка динамики баланса углерода в лесах субъектов Российской Федерации за 1998-2015 гг. Самая большая группа (17) это те субъекты, в которых произошел рост как стока углерода, так и поглощения на фоне сокращения уровня пожаров и рубок. Это субъекты главным образом Уральского, Сибирского и Дальневосточного федеральных округов. Вторая группа субъектов (14 единиц) представляет ситуацию, когда повышается сток и поглощение углерода при повышении потерь от пожаров и сокращении от рубок. Третья группа субъектов (13) характеризуется положительными изменениями общего баланса на фоне сокращения поглощения и уменьшения масштабов нарушений (пожаров и рубок). К этой группе относятся субъекты в основном из Сибирского и Дальневосточного федеральных округов. К четвертой групп субъектов (6) относятся те, в которых растут сток и эмиссии от пожаров, но сокращаются поглощение углерода и рубки. Это часть субъектов Северо-Западного, Уральского и Сибирского федеральных округов. Пятую группу составляют субъекты (5), в которых произошло сокращение стока на фоне увеличения поглощения углерода лесами и увеличения потерь от пожаров и рубок. Наконец, для шестой и седьмой группы субъектов (14 и 15 единиц) характерны снижение как стока, так и поглощения углерода на фоне усиления пожарных эмиссий. При этом в первой из этих групп отмечается сокращение величины рубок, а во второй – увеличение. Обе эти группы субъектов относятся к Европейской России, с добавлением Чукотского автономного округа.

ЦЭПЛ РАН

С использованием дистанционных и неинвазивных методов исследования проведен критический анализ мониторинга крупных хищных млекопитающих в Дагестане. Проведено математическое моделирование вероятностей присутствия переднеазиатского

леопарда на территории Дагестана, основанное на результатах дешифрирования мультисезонной мозаики космоснимков. На карте вероятности присутствия переднеазиатского леопарда в Дагестане выделяется целостный экорегион, частично покрывающий три смежных участка: Джурмутскую (Тляратинский район), Бежтинскую (Цунтинский район, Бежтинский участок) и Шауринскую (Цунтинский район) котловины, вместе образующие Дидойско-Джурмутскую котловину.

На примере средних хомяков Дагестана рода *Mesocricetus* показано, что в районах с исторической культурой земледелия животные, склонные к агрофилии частично или полностью утрачивают способность к существованию в естественной среде и оказываются чувствительными к резкой смене характера землепользования. Это приводит к фрагментации ареала и резкому сокращению численности хомяков, а также отражается на изменении их поведенческих стереотипов и характере использования территории.

ПИБР ДНЦ РАН

Эфирное масло эндемичного кавказского вида (являющегося спорным) *Saturejalaxiflora* (чабер редкоцветковый) фактически идентично по составу с известными сортами чабера садового, выращенными в 2018 году на экспериментальной базе ГорБС ДНЦ РАН в Цудахаре (1100 м над уровнем моря). Данный факт подтверждает гипотезу, согласно которой чабер редкоцветковый является местным экотипом чабера садового. При анализе антиоксидантной активности подтвердились ранее полученные нами рекордные цифры для этого вида, значительно (в 3–5 раз) превосходящие данные показатели других лекарственных растений. Максимальное значение (145 мг/г) по данному показателю зафиксировано у сырья местной популяции «Кегер».

При анализе сиропа из ягод тутовника (шелковицы) белого и черного, (местное название «бекмез») обнаружено содержание суммарных антиоксидантов в пределах 320–560 мг/г, причем образцы более южного происхождения в пределах Республики Дагестан превосходят образцы с севера Республики более чем на 50%. Данный факт позволяет рекомендовать этот продукт в качестве сильного антиоксиданта.

Получены данные по компонентному составу эфирного масла из сверхкритического углекислотного экстракта *Artemisiadaghestanica* – дагестанского эндемика, в котором ранее в качестве главного мажорного компонента был обнаружен норкапиллен – соединение из ряда бензилдиенов. В сверхкритическом углекислотном экстракте выход данного вещества в три раза ниже по сравнению с эфирным маслом полученным пародистилляцией. Однако

в первом случае зафиксировано наличие большого количества неидентифицированных веществ в составе тяжелой липофильной фракции, в которой наряду с известными компонентами неидентифицированными осталось 6 веществ. Всего в составе углекислотного экстракта обнаружено 79 соединений. Транс-сквален, несмотря на его небольшое содержание (0,91%), представляет собой ценный онкопротектор (2,6,10,14,18,22-Tetracosahexaene, 2,6,10,15,19,23-hexamethyl-, (all-E)-), ранее обнаруженный нами в составе липофильной фракции семян *Cornus. sanguinea* var. *australis* (С.А. Мей.) Koehne.

ГорБС ДНЦ РАН

Мониторинг состояния популяций благородного оленя на Западном Кавказе позволил оценить роль антропогенного воздействия на динамику современного ареала вида в наиболее благоприятных условиях особо охраняемой природной территории. В популяциях благородного оленя в Кавказском заповеднике наблюдаются две противоположные тенденции. С одной стороны, продолжается рост численности (по результатам учетных работ в текущем году численность составляет порядка 1900 особей) и развитие локальных группировок, наиболее удаленных от источников антропогенного беспокойства, с другой – разрушение ряда периферийных группировок, испытывающих сильный антропогенный пресс, что приводит к сокращению территории с оптимальными для обитания оленя условиями.

ИЭГТ РАН, Кавказский государственный природный биосферный заповедник им. Х.Г. Шапошникова

Изучена многолетняя (1-50 лет) динамика восстановления растительности хвостохранилища Тырнаузского вольфрамо-молибденового комбината и его влияние на природные луговые экосистемы. Скорость восстановительной сукцессии луговых фитоценозов (увеличение числа видов местной флоры, проективного покрытия травостоя и т.п.) максимальна для молодых верхних террас дамбы. Они наиболее сходны с естественными фитоценозами (источники семян), что, вероятно, обусловлено слабым деструктивным воздействием тяжелой автотранспортной техники в прошлом. Состояние луговых фитоценозов в районе хвостохранилища удовлетворительное, признаков его отрицательного влияния на природные экосистемы не выявлено.

ИЭГТ РАН

Для оценки возможной вредоносности опасной инвазии для пихты Нордмана – основной лесообразующей породы Западного Кавказа и Закавказья, исследована агрессивность на пихтах культуры офистомовых грибов *Grosmanniaaoshimae* и *Leptographiumsibiricum* – симбионтов уссурийского полиграфа (*PolygraphusProximusBlandford*), опасного вредителя различных видов пихт. Показано, что пихта Нордмана по сравнению с другими видами наименее чувствительна к данным грибам и устойчива к нападению инвазивного короеда.

ИЭГТ РАН, ФИЦ КНЦ СО РАН, Всероссийский институт фитопатологии

Исследованы особенности адаптации двустворчатых моллюсков (*Modiolus modiolus* и *Mytilus edulis*) моря к температурному воздействию (полевые работы – природные температуры; лабораторные работы – экстремальные температуры) на фоне паразитологической ситуации. Изучена вариабельность сердечного ритма моллюсков в природных условиях, выявлены корреляции с природными факторами в зависимости от физиологического состояния и местоположения животных.

Исследована генетическая структура популяций крупных хищников – бурого медведя и волка, обитающих в Кольско-Карельском регионе. Население бурого медведя дифференцировано на 3 генетических кластера («карельский», «кольский» и «переходный»), географически группирующихся в соответствии с территориальной принадлежностью. Анализ 100 образцов тканей волков, добытых в Карелии, выявил 2 генетических кластера, распределенных в популяции равномерно, а среди исследованной выборки тканей волков одна из особей оказалась – гибридом с собакой (F1 или F2).

Изучение генетического разнообразия популяций пеночки-веснички в разных частях гнездового ареала на Европейском Севере России с использованием микросателлитного анализа показало, что минимальные показатели разнообразия (A, Ho, He) отмечены в центральных частях обследованного ареала, тогда как максимальные показатели зарегистрированы в зоне экологического субоптимума на периферии гнездового ареала. Более высокая степень генетического полиморфизма краевых популяций обеспечивает экологическую пластичность и устойчивость вида к менее стабильным условиям периферии.

Проведена бонитировка и паспортизация 18 притоков и района истока реки Каменная (бас. Белого моря). Собраны основные гидрологические характеристики притоков. Установлено, что пресноводный лосось, нагуливающийся в озере Каменное, нерестится в

малых (ручьевых) притоках. Получены данные по распределению и плотностям молоди лосося разных возрастных групп. Отмечается, что расселившийся интродуцент – канадский бобр, нанес серьезный вред условиям воспроизводства лосося в притоках. Часть нерестового фонда подтоплена бобровыми плотинами. В результате численность нагуливающегося в озере лосося существенно сократилась.

ИБ КарНЦ РАН

Создана репрезентативная сеть постоянных (ППП) и временных (ВПП) пробных площадей – система мониторинга состояния лесов Восточной Финляндии. В настоящее время сеть ППП ИЛ КарНЦ РАН состоит из 106 объектов, обеспеченных всеми необходимыми атрибутами (координаты, обозначения на местности, сплошной перечень деревьев). В зависимости от целей закладки ППП имеются данные описаний почв, напочвенного покрова, микробиоты, лишайной биоты, энтомофауны и др. Самая ранняя ППП была заложена в 1953 г. В целом система мониторинга состояния лесов Восточной Финляндии в условиях меняющегося климата и усиливающегося антропогенного влияния включает более 350 объектов и постоянно развивается – в 2018 г. заложены 13 ППП и ряд ВПП. Информация размещена на геопортале КарНЦ РАН (<http://igkrc.ru:8081/projects/postoiannye-probnye-ploshchadi-instituta-lesa/?p=16>).

Исследования естественных процессов развития ельников черничных после низовых пожаров, ветровалов и повреждения короедом-типографом показали, что во всех случаях смена сообществ идет по пути восстановления исходного. После пожаров наблюдается длительная стадия доминирования лиственных пород (березы или осины). После ветровалов и массового повреждения короедом еловый древостой восстанавливается (по числу стволов) из сохранившегося подроста уже через 20 лет. Результат важен для выявления закономерностей устойчивости лесных экосистем и может быть использован при разработке модели восстановления коренных еловых древостоев.

Исследованы особенности микоризообразования на шунгитовых почвах, отличающихся высоким плодородием, присутствием необычной структуры углерода (шунгита), а также высоким содержанием тяжелых и сверхтяжелых металлов (от Cs до U). У ели, произрастающей на шунгитовых почвах, по сравнению с растениями фоновых участков, в 2 раза ниже плотность эктомикоризы и выше (в среднем на 10 %) толщина и доля грибного чехла. Выявлена положительная корреляция между содержанием редкоземельных элементов и долей грибного компонента в эктомикоризном окончании. Результат важен для понимания закономерностей формирования эктомикориз хвойных.

Исследована динамика основных биогенных элементов (С и N) в процессе разложения коры крупных древесных остатков *Pinus sylvestris*, *Picea abies*, *Betula* spp. и *Populus tremula* в старовозрастном среднетаежном ельнике. Суммарное количество С и N в коре валежа в расчете на 1 га составило 853 кг и 21 кг соответственно и было неравномерно распределено по древесным породам и классам разложения. Результат важен для расчета бюджета углерода таежных лесов, построения моделей динамики лесов в условиях меняющегося климата.

ИЛ КарНЦ РАН

При анализе параметров гидрохимического комплекса в районах граничных разделов различного генезиса на акватории Баренцева моря в летний период выявлено, что фронтальная зона характеризуется средними уровнями содержания биогенов при минимальных запасах фосфора, в то время как в области ледовой кромки зафиксированы повышенные концентрации основных форм азота, фосфора и кремния, особенно значительные для кремния и нитратов.

В зоне дрейфующих льдов северо-восточной части Баренцева моря в период предцветения изучены структурные характеристики вирио- и бактериопланктона. Показано, что вирусы в среднем в 12 раз превышали численность бактерий, достоверной связи между ними не установлено, количество контактов в сутки являлось минимальным. Относительно равномерное распределение и незначительные пределы диапазона численности исследуемых сообществ свидетельствовали о динамическом равновесии между факторами, влияющими на продукцию и элиминацию вирусных частиц и бактериальных клеток в среде.

Издана монография «Экология камчатского краба в прибрежье Баренцева моря» / Дворецкий А.Г., Дворецкий В.Г. – Ростов-на-Дону: Изд-во ЮНЦ РАН, 2018.– 592 с. В монографии представлены результаты многолетних натурных и экспериментальных исследований камчатского краба – вида-вселенца в Баренцевом море, являющегося объектом интенсивного промысла. Приведены сведения, касающиеся популяционной структуры, динамики численности, влияния климатических факторов, физиологии и биологии камчатского краба. Представлена оригинальная методика экспертных оценок ущерба популяции краба от нелегального вылова. Обсуждаются последствия вселения камчатского краба в Баренцево море.

В монографии «Гренландский тюлень: биология, экология, промысел» обобщены

данные о современном состоянии и исследованиях беломорской популяции гренландского тюленя.

Положительные температурные аномалии вызвали появление в водах Баренцева моря видов-вселенцев, более половины которых характеризуются как тропическо-бореальные (*Oxytoxumcaudatum*, *Mesoporosperforatus*, *Heterodiniummilneri*, *Pseudophalacromanasutum*, *Spatulodiniumpseudonociluca*). Доля новых видов, как в видовом разнообразии, так и в общей биомассе микрофитопланктона незначительна, они не дают массового развития в течение года и, в настоящее время их появление не привело к дестабилизации как сообщества микроводорослей, так и экосистемы в целом. Таким образом, можно констатировать, что идет расширение ареала тепловодных видов микроводорослей в арктическом регионе, несвязанное с биологическими инвазиями антропогенного характера.

С 2001–2002 гг. удельная активность ^{137}Cs во мхах рода *Distichium* снизилась в 30 раз, порядка *Bryum* – в 20 раз и вида *Sanionia uncinata* – в 15 раз. Полученные результаты отражают современную тенденцию снижения уровня глобальных выпадений радионуклидов в Арктике.

На основании экспериментальных исследований и экспедиционных данных рассчитаны энергетические балансы сайки *Boreogadus saida* (Lepeschin, 1774), обитающей в море Лаптевых. Показано, что степень утилизации энергии на рост соматических и генеративных тканей у сайки моря Лаптевых выше, чем в Баренцевом море. Сравнение Р/В-коэффициента и параметров жизненного цикла таких видов, как окунь-клювач, атлантическая треска и сайка, показало закономерное увеличение интенсивности продукционных процессов при сокращении продолжительности жизни рыб.

ММБИ КНЦ РАН

При оценке воздействия железнодорожного транспорта на 22 вида аборигенных и интродуцированных древесных растений установлено, что показатель флуктуирующей асимметрии (ФА) листьев для всех растений был минимальным в Мурманске, и наиболее высоким – в Оленегорске и Кандалакше. Судя по величине ФА, интродуцент *Populushybrida* находится в критическом состоянии повсеместно и отличается минимальными значениями содержания пигментов в листьях.

ПАБСИ КНЦ РАН

На примере растений арабидопсиса, мутантных по гену сенсора нитратов *NRT1*, выявлен новый молекулярный механизм регуляции архитектуры корней, играющий

важную роль в адаптации растений к уровню минерального питания. Показано, что сенсор NRT1 контролирует содержание цитокининов и удлинение корней в соответствии с уровнем нитратов. Эта информация важна для углубления представлений о регуляции ростовых реакций растений, повышения адаптационного потенциала и урожайности возделываемых культур.

С использованием ГИС-технологий установлено, что в центральной части Южного Урала за последние 40 лет произошло расширение ареала липы сердцелистной (*Tilia cordata* Mill.) на восток и сокращение ареала вяза шершавого (*Ulmus glabra* Huds.). Границы ареалов дуба черешчатого (*Quercus robur* L.) и клена остролистного (*Acer platanoides* L.) не изменились, но возросло их участие в составе древесного яруса на юге центральной части горно-лесной зоны.

УИБ УФИЦ РАН

Сравнительные исследования показали, что величины напряжения кислорода (PO_2) в артериальной (PaO_2) и венозной крови (PvO_2) у млекопитающих и пелагических рыб оказались близкими. Несмотря на совпадение значений этих величин, PO_2 в скелетных мышцах (PmO_2) рыб более чем в 3 раза ниже (9-13 гПа). Различия были выявлены не только в сравнении с млекопитающими, но и с рептилиями, птицами и амфибиями, у которых PO_2 находилось в пределах 38-48 гПа. Впервые показано, что диффузионная способность гематопаренхиматозного барьера (DmO_2) у низших позвоночных (морские рыбы) была в 2-21 раз ниже, чем у млекопитающих, что определяется различиями в диффузионных характеристиках клеточных мембран. Это позволяет говорить о том, что одним из путей совершенствования кислородного режима тканей в ряду позвоночных является повышение диффузионных характеристик мембранных структур их клеток.

Анализ влияния антропогенного фактора на изменения солености и вызванных этим трансформациях биоты проведен для залива Азовского моря Сиваш (Крым), который является крупнейшей гиперсоленой лагуной мира. В апреле 2014 г. по политическим мотивам Украина прекратила подачу воды в Северо-Крымский канал, начались изменения в лагуне Сиваш и на ее водосборе. Соленость в лагуне стала быстро расти. У Арабатской стрелки рост солености был выражен еще сильнее, соленость там увеличилась с 22 г/л в 2013 г. до 60-75 г/л в 2015 г. Рост солености привел также к увеличению суммарного взвешенного вещества, т.е. уменьшению солнечной радиации доступной для фотосинтеза. Произошли резкие изменения в видовом составе планктона, бентоса и водной

растительности, показателях их количественного развития. Исчезли промысловые виды рыб. В период распреснения вокруг Сиваша сформировались мощные заросли тростника, в результате увеличения солености они начали интенсивно исчезать, что привело к интенсификации процессов размыва берегов.

ИМБИ РАН

Выполнена регистрация акустических сигналов эхолокационной системы дельфина и белухи, анализ их характеристик, классификация сигналов и интерпретация их функций в свете известных концепций акустики, теории сигналов и эхолокации. Исходя из физических характеристик акустических сигналов следует, что каждый тип сигналов дельфины могут использовать для решения различных эхолокационных задач. Так «щелчки» животные могут использовать для решения задач классификации и распознавания подводных объектов, что подтверждается в различных экспериментах и следует из характеристик этих сигналов. Сигналы имеют минимальную из всех сигналов дельфина длительность (около 9 мкс по уровню -6дБ) и широкополосные – охватывают весь диапазон частот слуха дельфина (10 – 160 кГц). В отличие от «щелчков» ЧМ-сигналы («свисты») дельфины могут использовать для определения дальности подводных объектов (объектов питания) на расстояниях до нескольких километров. Следовательно, различные типы сигналов дельфина адаптированы для выполнения определенных эхолокационных задач.

КНС-ПЗ РАН

Разработан метод определения степени зрелости осетровых рыб в искусственных условиях на основе физиологических маркеров, биохимических индексов сыворотки крови и мочи у самок гибрида стерлядь х белуга в репродуктивном цикле. Анализ вариабельности концентрации сывороточного белка от абсолютно незрелых молодых самок гибрида до половозрелых рыб с гонадами II, III и IV-ой стадий зрелости гонад показал увеличение его количества в крови по мере созревания рыб. Аналогичная динамика белка в крови наблюдается у осетровых рыб в природных условиях. Выявлена тенденция снижения количества холестерина в крови при переходе самок от III-ей к IV-ой стадии зрелости. Анализ вариабельности беталипопротеидов, показал тенденцию постоянного увеличения их количества по мере созревания рыб. Установлен диапазон вариабельности солёности мочи характерный определённой стадии зрелости рыб.

ЮНЦ РАН

Исследована глубоководная фауна двустворчатых моллюсков отряда Pectinida северо-западной части Тихого океана на основании изучения материалов, собранных 23 экспедициями в абиссальной и ультраабиссальной зонах дальневосточных морей России и северо-западной части Тихого океана в период с 1949 по 2012 г. На глубинах от 3210 до 8100 м было обнаружено 8 видов, из которых 7 видов были описаны как новые для науки, а один – как новый для фауны России и западной части Тихого океана. Полученные данные значительно расширили диапазон глубин обитания пектинид в Мировом океане. В составе мировой фауны число видов пектинид, обитающих на глубинах более 5000 м, было увеличено втрое. В Курило-Камчатском и Алеутском желобах был обнаружен самый глубоководный вид отряда Pectinida. При описании новых видов была показана высокая информативность ультратонких морфологических признаков личиночных раковин и периостракума.

ННЦМБ ДВО РАН

Группой авторов на основании анализа современных и древних ареалов восточноазиатских реликтовых видов ("живых ископаемых") построены ретроспективные и прогнозные модели их распространения при реализации разных климатических сценариев. Установлено, что к 2070 году площади территорий с высокой концентрацией таксономического разнообразия реликтовых видов уменьшатся, но при этом ареалы ряда видов увеличатся. Определены районы на юго-западе Китая и северного Вьетнама, которые представляют долгосрочные стабильные климатические рефугиумы, которые сохранили древнейшие на Земле генофонды. Рекомендованы мероприятия по сохранению таких рефугиумов.

БСИ ДВО РАН

Разработаны новые и модифицированы существующие методы изучения динамических процессов для основных типов леса; сделаны прогнозы антропогенной и естественной трансформации природных комплексов; получены новые ценные сведения по продуктивности, биологическому круговороту и ценотической структуре, биологии и экологии разных видов. Для лесов на северном пределе разработаны и апробированы графовые методы анализа ландшафтно-экологической структуры; выявлены специфические особенности, отражающие чрезвычайную уязвимость и исключительно

высокие средо- и климато-защитные функции северных лесов и редколесий.

БСИ ДВО РАН совместно с ФНЦ биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии
ДВО РАН, Дальневосточный федеральный университет

С помощью световых геолокаторов установлен миграционный путь одной из самых маленьких птиц Евразии пеночки-веснички (*Phylloscopus trochilus yakutensis*), который составил 13,000 км. Самцы пеночки были отловлены на Восточной Чукотке, оснащены световыми геолокаторами, и прослежены до достижения ими мест зимовки в Танзании и Мозамбике. Это самая дальняя из прослеженных миграций птиц такого размера. Миграционный путь пролегал суб-широтно до достижения птицами места длительной остановки в Черноморско-Каспийском регионе, далее птицы полетели прямо на юг, пересекая Аравийский п-в и Сахару. Такой миграционный путь сформировался в голоцене не ранее, чем 10000-15000 лет назад.

ИБПС ДВО РАН

Доказано, что интенсивность и частота тайфунов в северных широтах азиатско-тихоокеанского региона возрастают, а в южных широтах - остаются стабильными, а треки тайфунов мигрируют в северном направлении. Для этого использован уникальный подход, основанный на том, что ширина годовых колец деревьев в ненарушенных древостоях увеличивается при выпадении соседних деревьев в результате разрушительных действий тропических циклонов. Учитывая, что систематические климатические наблюдения в зоне тропических циклонов ведутся не более 30-50 лет, полученные данные позволяют выявить долгосрочные изменения климата за 100 лет.

ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН совместно с Институтом ботаники Чешской академии наук

Подведены итоги 20-летних комплексных исследований рыбного филина, эндемика Северо-Восточной Азии. На основе полевых и генетических исследований, данных цветного мечения, спутникового слежения и ГИС-анализа дана оценка состояния вида в глобальном и региональном контекстах. Показана таксономическая неидентичность континентальной и островной популяций. Рассмотрены риски и перспективы выживания популяций, дан анализ принятых и необходимых мер охраны, роли отдельных ООПТ и ответственных за сохранение государств – России, Японии, Китая. Пересмотрен международный природоохранный статус вида (IUCN).

Впервые у дальневосточного леопарда (*Pantherapardusorientalis*) из природной популяции методом молекулярно-генетического типирования идентифицирован вирус чумы плотоядных (*Caninemorbilivirus*), родственной Arctic-группе данного вируса. Иммунологические исследования материала из природных популяций кошачьих и медвежьих юга Дальнего Востока России, начиная с 90-х гг. выявили антитела к 14 патогенам из 18 протестированных, что говорит об их длительном присутствии в местном сообществе хищных млекопитающих. Полученные данные важны для предупреждения угрозы высокой смертности от вспышек заболеваний в малочисленных популяциях гималайского медведя (*Ursus thibethanus*), дальневосточного леопарда и амурского тигра (*Panthera tigris altaica*), а также промысловых видов.

Опубликована энциклопедическая монография, посвященная состоянию лесов и деятельности лесного хозяйства в период интенсивного заселения дальневосточного края на рубеже 19-20 веков, которая станет настольной книгой не только для современных лесоводов, но и молодых специалистов лесного хозяйства. На основании детального изучения архивных материалов описано становление и развитие лесной промышленности, начало лесоустроительных и лесокультурных работ, создание охраняемых природных территорий, подготовка кадров и работа Приморского и Амурского лесных обществ, приведены сведения о более 80 лесных деятелях, лесничих и таксаторах Приамурского генерал-губернаторства, открыты новые имена в лесном деле.

Суммированы собственные и литературные данные по распространению в России возбудителей дирофиляриоза человека и псовых. Дана сравнительная оценка распространения паразитоза по регионам. Показано, что в целом по стране количество случаев дирофиляриоза людей возрастает в 1.8 раза каждые три года (охвачен период с 1915 по 2013 гг.). Изучена распространенность кишечных паразитов у собак и кошек во Владивостоке. Проведен анализ согласованности видового состава и количества паразитов с общими характеристиками животных – хозяев (пол, возраст).

Обобщена информация о паразитофауне диких амурских тигров, включающей 15 видов гельминтов и 3 вида простейших. Наиболее распространенными паразитами были *Toxocara cati* и *T. leonina*. Другим часто регистрируемым видом является *Paragonimus westermani*, который может вызывать летальную инфекцию паренхимы лёгких у амурских тигров. Нематоды *Aelurostrongylus abstrusus* и *Thomix aerophilus* регистрируются с частотами 2,3 % и 19 %, соответственно. Представленную информацию о паразитарных инвазиях следует принимать во внимание при планировании научно-обоснованных мероприятий по охране

амурских тигров.

ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН

Показано, что покоящиеся яйца ветвистоусых рачков могут переносить тяжелые металлы в концентрациях, которые на порядки превышают как летальные концентрации для активных особей, так и типичные уровни загрязнения окружающей среды. Контакт покоящихся яиц рачка *Moina macrochora* с загрязненными тяжелыми металлами (Cu, Cd, Ni, Zn) водой или донными отложениями снижал способность яиц к реактивации только в при длительном (8 месяцев) воздействии Cu в концентрациях 30 г/кг и выше. Длительное нахождение покоящихся яиц в контакте с токсикантом не оказывало влияние на параметры жизненного цикла животных, вылупившихся из яиц. Результаты показывают, что природные популяции зоопланктона, пострадавшие от загрязнения водоемов тяжелыми металлами, могут восстанавливаться из запасов устойчивых к действию токсикантов покоящихся яиц на дне водоема.

ИБФ СО РАН

Изучены адаптации плероцеркоидов цестод к иммунной системе промежуточных хозяев – рыб на клеточном и молекулярном уровнях. Доказана секреция цестодами иммунорегуляторных веществ в ответ на стимуляцию сывороткой кровихозяев, установлена их концентрация в организме плероцеркоидов. Установлена локализация этих простагландинов в организме плероцеркоидов и показана возможность их секреции в место контакта с тканями хозяина с поверхности свободных нервных окончаний, через протоки фронтальных желез и выделительную систему. Результаты продолжающейся идентификации паразитарных иммунорегуляторов могут быть использованы при разработке и создании эффективных средств для лечения аутоиммунных заболеваний, воспалительных заболеваний кишечника, заживлении ран.

ИОЭБ СО РАН

Составлен Каталог полужесткокрылых фауны Якутии, в котором собраны сведения о распространении 421 вида клопов из 199 родов, 28 семейств и 6 инфраотрядов, по многим видам впервые приведены точечные карты ареалов. Уникальная база данных локалитетов включает 580 названий, для которых впервые приводятся их точные географические координаты, указаны депозитарии

ИБПК СО РАН, ЗИН РАН, ИПЭЭ РАН, Зоологический музей Университета Хельсинки

Исследование биохимических аспектов взаимоотношения личинок эктопаразитоида *Habrobracon hebetor* насекомым-хозяином (*Galleriamellonella*) показало, что помимо подавления иммунитета, яд *H. hebetor* содержит компоненты, вызывающие разрушение клеток жирового тела хозяина предположительно по пути некроптоза. Данный механизм позволяет повысить питательность гемолимфы хозяина и обеспечивает быстрое развитие паразитоида, развитие личинок которого укладывается в 5-6 суток.

Исследован комплекс жесткокрылых из четвертичных отложений на р. Обь (с. Дубровино Новосибирской области). Радиоуглеродный возраст отложений – $19\,444 \pm 159$ лет, что соответствует сартанскому оледенению. Комплекс жесткокрылых включает представителей 15 семейств; наиболее многочисленны *Curculionidae* и *Carabidae* при доминировании *Otiorhynchus altaicus* и *O. ursus* (37 %). Современный ареал большинства видов расположен вне региона исследования. Таким образом, для данной территории с конца каргинского межледникового и до окончания сартанского оледенения преобладали тундрово-степные ландшафты со специфической отиоринхусной энтомофауной.

Выявлен механизм адаптации энтомопатогенного гриба *Cordyceps militaris* к обитанию в климате с холодным зимним периодом. В отличие от энтомопатогенных грибов с широкой специализацией, *C. militaris* имеет ограниченный арсенал адаптаций, направленных на подавление и избегание иммунитета хозяев. Найден гаплотип гриба, способный персистировать в организме хозяина и активироваться при его переходе в сезонную диапаузу. Диапауза, вызванная понижением температуры, вызывает снижение ряда ключевых параметров клеточного и гуморального иммунитета насекомых и делает их значительно более восприимчивыми к инфекции *C. militaris*.

Выявлены и проанализированы с помощью нового метода оценки сложности стереотипы охотничьего поведения у 9 видов грызунов. Полученные результаты позволяют судить о путях формирования охотничьего поведения у млекопитающих. Выявлен уникальный когнитивный потенциал одного из видов диких грызунов, позволяющий использовать этот вид вместо приматов как модель для исследования ментальных нарушений человека, таких как болезнь Альцгеймера.

Исследование населения млекопитающих и птиц Таймыра выявило различия в фаунистическом составе мелких млекопитающих между его западной и центрально-восточной частями. Видовое разнообразие грызунов и насекомоядных уменьшается по направлению с юга на север. Специфика фауны птиц региона в основном определяется

арктическими и сибирскими видами, а на границах между тундрой и лесотундрой значительную роль в составе авифауны начинают играть лесные виды.

Выполнено комплексное флоро-фаунистическое районирование Северной Евразии, прослежено значительное сходство между классификациями, выполненными по родам всех сосудистых растений, по видам древесных растений и фауне позвоночных в целом. По сосудистым растениям наиболее велика связь неоднородности флоры с теплообеспеченностью; с зональностью и региональностью оценки на 6 и 7 % меньше. Намного слабее корреляция с провинциальностью (17 %) и, особенно, с инсularностью и поясностью (8 и 0,9 %). Сходство главных трендов и их причин дает основание утверждать, что достаточно представительно в теоретическом и прикладном (природоохранном) плане.

ИСиЭЖ СО РАН

На основании многолетних исследований установлены закономерности сезонной динамики эмиссии CO₂ для европейского Северо-Востока России с поверхности почвы среднетаежного сосняка бруснично-лишайникового. Показано влияние метеорологических характеристик вегетационных периодов на межгодовые различия потока углекислого газа в атмосферу. Выявлена тесная положительная взаимосвязь температуры почвы и эмиссии CO₂ с ее поверхности, тогда как корреляция между выделением диоксида углерода и влажностью почвы неоднозначна. Поступление углерода в атмосферу в течение вегетации в среднем составляло 257 г С м⁻², что ниже эмиссионных потоков установленных для среднетаежных сосняков черничных. Полученные материалы найдут применение при оценке углероддепонирующей роли сосновых лесов на Севере таежной зоны.

В монографии «Геометрическая морфометрия: от теории к практике» обобщены традиционные и новейшие методы геометрической морфометрии и предложен новый подход – фенограмметрия, позволяющий применять методы геометрической морфометрии для анализа качественных признаков. Этот подход расширяет возможности для решения задач популяционной феногенетики, фенетики, таксономии и экологии.

ИЭРиЖ УрО РАН

Проведен анализ современных представлений о подходах к оценке компромиссов и синергии между экосистемными функциями. Дана оценка сукцессионного статуса равнинных и горных хвойно-широколиственных лесов Европейской части России, развивающихся на песчаных и суглинистых почвах Проведена сравнительная оценка

	<p>выполнения почвами равнинных и горных таежных и хвойно-широколиственных лесов Европейской части России экосистемной функции регулирования биогеохимических циклов углерода в лесах на основе оценки уровня накопления почвенного углерода и размеров выноса соединений углерода с почвенными водами. Установлено влияние на аккумуляцию почвенного углерода в лесах как абиотических (климат, почвообразующие породы), так и биотических факторов, изменяющихся в ходе сукцессий лесов: видовое разнообразие растений, возраст древостоя, вклад в состав лесных сообществ доминирующих видов растений, отличающихся качеством опада (быстро и медленно разлагаемый опад), доля различных функциональных групп макросaproфагов- дождевых червей. Опубликовано монография «Аккумуляция углерода в лесных почвах и сукцессионный статус лесов».</p> <p style="text-align: center;">ЦЭПЛ РАН</p>
<p>52. Биологическое разнообразие</p>	<p>Установлено, что адаптивная радиация у рыб в речных условиях происходит в результате комбинирования сценариев симпатрического и аллопатрического видообразования. На примере шести форм африканских усачей из Восточной Африки (Эфиопия) показано, что совместно обитающие и различающиеся по строению тела и рта, во-первых, разделяют трофические ресурсы в экосистеме, а во-вторых, имеют сложное происхождение. В частности, часть специализированных форм возникла в симпатрии от местной генерализованной формы, а часть – в других участках той же речной сети (то есть аллопатрично), но также в симпатрии от других локальных генералистов. Затем часть форм мигрировала и произошло смешение форм, которые, тем не менее, являются экологически специализированными в данном месте. Такой паттерн диверсификации оказался возможным в древних речных бассейнах, существующих длительное время (ок. 10 млн лет), но в условиях динамичной тектоники и вулканизма, которые способствовали разрыву речной сети и формированию временных изолятов. Таким образом, морфологическая и экологическая диверсификация рыб усиливалась при комбинации симпатрического видообразования и временной изоляции отдельных участков речной сети, где реализовывались независимые сценарии симпатрического видообразования с последующей миграцией по речной сети.</p> <p>В исследованных водных объектах Монголии (озерах Тацын и Орог, реках Чонохорайх и Завхан и водохранилищах Тайширском и Дургунском) идентифицировано 42 вида и формы гетеротрофных жгутиконосцев из 8 крупных таксонов и группы</p>

неопределенного систематического положения. Основу разнообразия исследованных водоемов и водотоков составляли редкие виды, частота встречаемости которых менее 25%. Они составляли 78,5% от общего видового состава, при этом 18 видов (более 40% видового богатства) обнаружены только в одном из исследованных водных объектов, что свидетельствует о высокой степени гетерогенности населения гетеротрофных жгутиконосцев. Наибольшее число таких видов (4 вида) идентифицировано в водохранилищах. Данные свидетельствуют о высоком бета-разнообразии сообщества, т.е. о том, что в каждой отдельно взятой пробе встречается лишь небольшая часть общего числа видов. По этому показателю можно отметить, что наименьшая гетерогенность сообщества жгутиконосцев наблюдалась в озерах. Более высокой гетерогенностью отличалось сообщество флагеллят Дургунского водохранилища.

Изучена многолетняя динамика флористического состава озёр карстового происхождения, Великого и Парового (Пустынская озёрная система, правобережье Нижегородской области). Несмотря на то, что за длительный период наблюдений (на протяжении почти 80 лет) в озёрах произошла значительная трансформация растительного покрова, в целом, таксономические и экологические структуры флоры обоих озёр весьма разнообразны и традиционны как для территории исследования, так и для европейской части России. Постепенное увеличение трофики исследуемых водоёмов обусловлено сочетанием антропогенного воздействия (водоотведение на экономические нужды, рекреационная нагрузка), природно-климатических особенностей региона (чередование высокого и низкого уровня воды), а также естественных процессов, связанных с текущими фундаментальными изменениями условий формирования стока в бассейне р. Волги.

Из водоемов Средней Азии и Закавказья (Таджикистан, Узбекистан, Казахстан и Азербайджан) описан новый вид жуков-водолюбов *Berosus* (*Enoplurus*) *litvinchuki* Prokin, 2018. В искусственных прудах Вьетнама обнаружено 40 видов, из которых один род (*Paraterschellingoides* gen. n.) и 7 видов описаны как новые для науки таксоны. Описан новый для науки вид *Augyles* *letovi* Sazhnev, 2018, установлена валидность *Heterocerus* *fausti* Reitter, 1879, уточнены границы ареалов трех видов *Augyles* группы «*scribratellus*». Представлены фаунистические списки *Heteroceridae* Азербайджана, Киргизии, Причерноморья, севера Европейской части и Дальнего Востока России. Подземные флора и фауна Европейской части России, включая таковые Северо-Западного Кавказа, но исключая таковые Крыма, в настоящее время насчитывают 389 вида и подвида из 229 родов, 150 семейств, 75 отрядов, 48 классов и 25 типов, среди которых 96 видов и подвинов – стиго- и троглобионты.

Получены новые данные по морфологии и систематике клещей рода *Albaxona* (сем.

Aturidae). Мировая фауна рода *Albaxona* насчитывала 10 видов. В фауне СССР представители *Albaxona* не были известны. Клещи этого рода гетероморфны, обитают только в чистой проточной воде и могут служить биологическими индикаторами качества воды. Из восточных регионов России описаны 4 новых для науки видов рода: *Albaxonaprimoryensis*, *A. sidorovi*, *A. similis*, *A. steklyanukhaensis*; составлены определительные таблицы для самцов и самок. В результате сборов клещей в природе и культивирования их в лабораторных условиях расшифрованы циклы развития 7 видов клещей: *Lebertiaussuriensis*, *Oxusneotropica*, *Hygrobatesforeli*, *H. longiporus*, *H. trigonicus*, *H. fluviatilis*, *Pionainflate*.

Изучено разнообразие золотистых водорослей водоемов провинции Папуа (Индонезия) и обнаружено 23 таксона. Впервые обнаружен считавшийся ископаемым вид *Mallomonaspreisigii*Siver, а *Mallomonasrapuensis*Kapustin, GusevetKulikovskiy описано как новый для науки. Обобщены оригинальные и литературные данные о разнообразии эвгленовых водорослей в водоемах Индонезии и составлен список, в который включено 122 вида.

На основе анализа гербарных коллекций, литературных данных, непосредственных полевых, морфологических и молекулярно-генетических исследований составлен новый список водных сосудистых макрофитов европейской России. Он включает 198 видов и 37 гибридов, всего 235 таксонов. Весомый вклад в разнообразие вносят чужеродные виды, особенно в сильно нарушенных и искусственных водных экосистемах.

Исследование систематики байкальских эндемичных водорослей порядка *Cladophorales* с помощью молекулярно-генетического анализа показало, что несмотря на очень большое морфологическое разнообразие, служившее основой выделения таксонов рангом рода, все байкальские виды оказались генетически очень близки, имеют иную родовую принадлежность – *Rhizoclonium* в рамках семейства кладофоровых (*Cladophoraceae*) и не связаны с семейством питофоровых (*Pithophoraceae*), несмотря на сходство морфологии. Высказана гипотеза, что виды монофилетической байкальской клады рода *Rhizoclonium* изначально возникли в оз. Байкал, а потом некоторые из них распространились по водоёмам Южной Сибири и Монголии. Полученные данные показывают, что, как и большинство других эндемичных гидробионтов оз. Байкала, кладофоровые водоросли являются сравнительно молодыми, возможно, позднеплейстоценовыми неэндемиками, что важно для понимания путей формирования разнообразия альгофлоры оз. Байкал.

На основании изучения молекулярно-генетических маркеров мтДНК и яДНК выявлено, что у сурков *Marmota sibirica* и *M. baibacina* в зоне вторичного контакта наблюдается высокая частота встречаемости жизнеспособных гибридов, тогда как у сусликов *Spermophilus alaschanicus* и *S. pallidicauda* гибридизация является спорадической, что свидетельствует о высоком уровне генетической обособленности данных видов.

Выдвинута гипотеза о ведущей роли изменений половых хромосом при диверсификации форм на основании впервые полученных данных о синапсисе хромосом в профазе мейоза I у природных гибридов разнохромосомных видов слепышей *Nannospalax ehrenbergi*. На основе данных по изменчивости гена цитохрома b мтДНК расширен ареал *Ellobius alaicus*, ранее считавшегося эндемиком Киргизии, показано присутствие вида в Таджикистане.

На значительно увеличенной выборке проведен анализ филогенетических отношений и темпов генетической эволюции в группе западно-палеарктических лесных мышей (род *Sylvaemus*) и домовых мышей (*Mus*) по генам мтДНК (cyt b, D-loop, COI) и яДНК (фрагмент BRCA1). Результаты анализа изменчивости маркеров мтДНК и яДНК подтверждают принадлежность *S. pallidicauda* к ветви пустынно-степных сусликов и поддерживают выделение этой группы видов в качестве подрода *Colobotis* в рамках рода *Spermophilus*. Внутривидовая изменчивость *S. pallidicauda* характеризуется четкой географической локализацией гаплотипов, что позволяет выделить восточную и западную группы популяций.

Изучена филогеография пресноводного ракообразного *Daphnia magna* по изменчивости нуклеотидных последовательностей фрагмента гена COI мтДНК на широкой выборке (174 образцов из 67 локалитетов) из Европы, Сибири и Восточной Азии и полного митохондриального генома 60 клонов из 60 популяций Европы, Ближнего Востока и Азии. Подтверждается ранее высказанная гипотеза о высоком уровне различий между восточной и западной супер-кладами митохондриальных гаплотипов. Обнаружена узкая контактная зона между этими двумя супер-кладами в восточной части Западной Сибири, а также доказано совместное обитание в одном озере в Новосибирской области. Имеются доказательства того, что две митохондриальных супер-клады представляют собой не два криптических вида, а один хороший вид. По данным анализа полного митогенома особенности генетического разнообразия европейской и ближневосточных линий позволяют предположить быструю демографическую экспансию в конце последнего

ледникового периода, т.е. около 10000 лет назад.

Поиск новых генов, связанных с контролем агрессивного поведения, проведен на выборке молодых мужчин армянской национальности по более чем 250 молекулярным маркерам, представляющим мутантные аллели со значимыми показателями sift и polyphen. Выявлена связь с признаками агрессивного поведения полиморфизмов как ранее известных генов (DRD2), так и новых (CRH - Corticotropin Releasing Hormone, PDGFRA). Обе новых связи с указанными генами показаны со значимостью, превышающей таковую для гена DRD2.

Изучены особенности нереста гольцов *Salvelinus alpinus* в 9 озерах Забайкалья и обнаружено их высокое разнообразие. Исследования филогеографии арктических гольцов России от Кольского п-ова до Индигирки с помощью секвенирования мтДНК продемонстрировали широкое распространение на этой территории двух филогенетических подгрупп евроазиатской группы гольцов.

По результатам анализа NUMT-последовательностей показаны случаи интрогрессии чужеродного митохондриального генома с последующим замещением и потерей конспецифичного в парах видов *D. laticola*/*D. montana* и *D. flavomontana*/*D. borealis*. При анализе скорости молекулярной эволюции регуляторных последовательностей генов показан механизм быстрой смены промотора и регуляторной последовательности гена *Dras1* с участием хромосомных перестроек и мобильных элементов и восстановления функциональной активности гена с участием генной конверсии. Ведется работа по уточнению фауны дрозофилид в северных регионах России – Камчатка и Карелия.

ИБР РАН

Проведена таксономическая ревизия представителей родов *Bourdotigloea*, *Glutinoglossum*, *Helicogloea*, *Protohydnum* и некоторых других, подрода *Rhodopolia* рода *Entoloma*. Описаны 2 новых для науки рода грибов: *Hyalodon* и *Saccosoma*, 23 новых для науки видов грибов и 1 новый для науки вид миксомицетов.

Опубликован очередной выпуск из серии «Определитель грибов России», посвященный большеберцовым грибам (семейство *Bolbitiaceae*), который включает 105 видов из родов *Bolbitius*, *Conocybe* и *Pholiotina*.

С использованием методов секвенирования нового поколения, подкрепленных морфологическими данными представлен новый взгляд на филогению ряда родов семейства сложноцветных (*Arctium*, *Cousinia*, *Saussurea* и *Jurinea*); решены отдельные

спорные вопросы систематики родов *Aspidistra*, *Iris*, *Sparganium*, *Senecio*, *Dichodon*, *Scrophularia* и др., существенно дополнены сведения о распространении в России ряда родов семейства орхидных.

Подведен итог многолетних исследований флоры Псковской области, что нашло отражение в публикации «Конспекта флоры Псковской области (сосудистые растения)», в котором приведены сведения о 1248 дикорастущих видах. Опубликовано второе издание «Атласа дикорастущих растений Ленинградской области», содержащее информацию о 708 видах растений, описания 687 из них сопровождаются оригинальными фотографиями. Обобщены данные о важнейших ботанических объектах заказника «Кургальский», а также сведения о распространении хвойных на островах российской части Финского залива. Внесены существенные дополнения в представления о видовом составе сосудистых растений Костромской области. Опубликовано 2-е издание справочника «Особо охраняемые природные территории Ленинградской области», содержащей очерки особо охраняемых природных территорий регионального значения, в том числе данные об их флоре; учебное пособие «География растений», в котором представлены основы понимания принципов распространения растений на Земле: учение об ареале, основы географии растительности, учение о флоре, учение о флористическом или фитогеографическом районировании, учение о флорогенезе.

Обобщены сведения о распространении на территории Европы ряда родов семейства розоцветных, в результате чего опубликован очередной том «Atlas Florae Europaeae. Distribution of Vascular Plants in Europe» (Vol. 17. Rosaceae — Sorbus s. l.).

Опубликованы обработки ряда семейств и родов во втором томе «Флоры Нижнего Поволжья». Продолжена монографическая обработка таксонов различного систематического ранга, составление и редактирование рукописей для многотомных изданий «Конспект флоры Кавказа» (т. 3, часть 3) и «Конспект флоры Восточной Европы» (т. 4 — Однодольные).

Продолжено выявление таксономического разнообразия флоры Монголии. Начато комплексное флористическое исследование территории восточной части Котловины больших озер и северо-западной части Хангая, в результате которого пополнен список видов исследуемых регионов и проведена критическая ревизия коллекционных сборов прошлых лет. Выполнен ботанико-географический анализ флоры: проанализирован видовой состав ряда ключевых родов семейств *Liliaceae* (*Tulipa*), *Cruciferae* (*Lepidium*), *Boraginaceae* (*Onosma*), *Dipsacaceae* (*Scabiosa*) и *Asteraceae* (*Artemisia*), позволяющий определить автохтонную и аллохтонную основу видového разнообразия района; выявлена

антропогенная часть флоры (рудеральные, сегетальные и заносные элементы); продолжено создание классификации ботанико-географических элементов. По результатам полевых исследований и имеющимся в литературе данным осуществлен анализ общей геологической структуры Котловины больших озёр для выявления флорогенетических процессов на ее территории.

Получены данные, отражающие современное состояние пустынных и степных экосистем Монголии. Изучена общая динамика пастбищ, с выявлением стадийных особенностей – от дигрессии до полной деградации. Исследовано влияние усиленной пастбищной нагрузки и стрессового воздействия отрицательных климатических аномалий на жизненное состояние растительности. Определена по годичному приросту фитомассы норма функционирования растений при оптимальном сочетании ведущих факторов среды. Сделан вывод об обязательном заповедном контроле при наличии отгонного способа животноводства в стране. Подведен итог изучения растительности степных экосистем северо-восточной части Монголии. Определены фитоценотические показатели, диагностирующие процессы опустынивания, связанные с перевыпасом и аридизацией климата. Показаны неблагоприятные для сельского хозяйства изменения в характере растительного покрова, разработан ряд рекомендаций.

Прослежена динамика растительности в олигоцене для территории Западной Сибири на основании палеокарпологических данных. Проанализировано 66 ископаемых палеофлор с использованием классификации функциональных типов растений. Карпофлоры отнесены к семи флористическим комплексам олигоцена. Завершена работа по подготовке электронного каталога местонахождений и определений остатков ископаемых растений из коллекций бывшей Новосибирской палеокарпологической лаборатории. Каталог содержит стандартные сведения и определения растительных остатков для более чем 1800 местонахождений растительных мезофоссилий эоценово–антропогенового возраста с территорий Западной Сибири и северо-востока России.

Составлен фотореестр коллекции чинганджинской флоры из верхнемеловых отложений Охотско-Чукотского пояса. Проведена систематизация ранее не исследованных палеогеновых коллекций из Восточного Казахстана.

Завершен сбор дополнительных сведений по компонентному составу и биологической активности более 329 видов, относящихся к 108 родам из 30 семейств цветковых растений (сем. Magnoliaceae – Urticaceae). Обобщение данных осуществлено на основе анализа свыше 2300 зарубежных и отечественных литературных источников,

опубликованных с 2008 по 2017 гг. Показано, что за последнее десятилетие продолжают интенсивно изучаться уже хорошо изученные виды растений, в результате чего существенно изменились представления об их химическом составе и биологической активности. Опубликовано монография «Растительные ресурсы России. Дикорастущие цветковые растения, их компонентный состав и биологическая активность. Дополнения к 1 тому».

Проведено изучение таксономического разнообразия и экологии мохообразных в 17 административных регионах России. В результате выявлено около 165 новых для региональных флор видов мхов, обнаружен новый для России род печеночников *Oxymitra* (с видом *Oxymitra paleacea*), описаны два новых для науки вида: мох *Sphagnum lidiae* и печеночник *Scapania marsupelloides* Potemkin, Vilnet et Mamontov. Для 5 регионов России выявлены новые местонахождения редких и включенных в региональные Красные книги видов мохообразных.

Составлены списки бриофлоры для полуострова Святой Нос (Забайкальский национальный парк, Республика Бурятия, 175 видов), флоры мхов для Баргузинского заповедника (Республика Бурятия, 258 видов), приморских территорий Корякского нагорья (Чукотский АО, 76 видов), планируемой ООПТ «Земля кулика-лопатника» (Чукотский АО, 275 видов). Проведено обобщение и анализ данных о находках мохообразных на высочайших вершинах мира, обнаружены и описаны самые высокогорные местонахождения для мохообразных в Европе (мхи *Atrichum* cf. *angustatum* и *Pohlia nutans* и печеночники *Marsupella boeckii*, и *M. cf. funckii*). Завершено изучение мхов порядка *Orthotrichales* (1 семейство, 9 родов и 54 вида) и родов *Anomobryum* (3 вида) и *Pohlia* (28 видов) в России. Составлены описания таксонов, ключи для определения родов и видов, проанализировано распространение видов в России и мире. Результаты исследований опубликованы во «Флоре мхов России. Том 4» (2018).

Проведены флористические исследования на территории 12 административных регионов России. В результате выявлено около 400 новых для региональных флор видов лишайников, 17 видов – новых для России, 5 видов – новых для Сибири и 3 вида лишайников новых для Российского Дальнего Востока. Для 9 регионов России выявлены новые местонахождения редких и охраняемых видов, включенных Красную Книгу Российской Федерации и региональные Красные книги.

Составлены списки лишенофлор для острова Коневец (Ленинградская область, 435 видов), приусадебных парков Смоленской области (160 видов), заповедника «Утриш» (Краснодарский край, 512 видов), Ставропольского края (279 видов).

Опубликовано издание коллектива авторов: «Флора Нижнего Поволжья. Том 2». М.: Т-во научных изданий КМК, 2018. 1084 с. Основная часть книги – определительные ключи и морфологические описания родов и видов по семействам (Aristolochiaceae, Betulaceae, Caryophyllaceae, Chenopodiaceae, Crassulaceae, Cruciferae (Brassicaceae), Fabaceae, Hypericaceae, Linaceae, Malvaceae, Molluginaceae, Onagraceae, Paeoniaceae, Polygonaceae, Ranunculaceae, Rosaceae, Rutaceae, Tiliaceae, Thymeleaceae, Santalaceae, Umbelliferae (Apiaceae)). Для каждого вида приведена номенклатурная цитата по основным источникам, охватывающим ранее территорию Нижнего Поволжья. Указаны типовые образцы, также приведены сведения об экологии, конкретные данные о распространении по территории Нижнего Поволжья

Разработаны способы и получены патенты Российской Федерации клонального микроразмножения редко встречающихся в природе и краснокнижного видов – белоцветковой формы иван-чая узколистного (*Chamaenerion angustifolium* (L.) Holub) и кирказона манжурского (*Aristolochia manshuriensis* Kom.). Патент №2662677 «Способ клонального микроразмножения иван-чая узколистного (*Chamaenerion angustifolium* (L.) Holub) Белоцветковая форма иван-чая узколистного содержит тритерпеновые кислоты урсанового ряда, обладающие токсичностью против раковых клеток, поэтому может быть перспективным источником для производства нового эффективного противоопухолевого препарата. Кирказон манжурский занесен в Красную книгу РФ как находящийся под угрозой исчезновения. Способ клонального микроразмножения позволяет расширить ресурсную базу белоцветковой формы иван-чая узколистного и кирказона манжурского, так как размножение семенами и вегетативным способом данных видов характеризуется низкой эффективностью.

Проведены морфологические и молекулярно-генетические исследования коллекций рода *Mesoptychia* на Восточном Саяне, выявлен вид *M. ussuriensis*, описанный в 2008 г. из Приморского края, известный ранее на юге Китая и в Корее. На основе молекулярно-филогенетического анализа решен вопрос о систематическом положении мха из провинции Юннань. Описан новый для науки род мхов *Mawenzhangia* из семейства *Lembophyllaceae*, уточнен объем данного семейства. Описан новый для науки вид мохообразных - *Coscinodon monchequensis* узколокальный эндемик Потругалии.

По данным изменчивости внутреннего транскрибируемого спейсера ядерного

рибсомального оперона (ITS) и двух спейсеров (trnH-psbA, trnS-trnG) и одного интрона (trpL16) хлоропластной ДНК изучена внутривидовая и географическая изменчивость черемухи обыкновенной (*Prunus padus*). Проведенный филогеографический анализ с использованием программ MEGA 7.0 и TCS, а также анализ популяционно-генетических параметров в программе Arlequin, позволили установить, что более или менее непрерывный евразийский ареал черемухи, сформировавшийся в плейстоцене, был разорван в результате иссушения климата в плейстоцене, во время которого черемуха сохранялась в рефугиумах Дальнего Востока и Кавказа.

Проведена таксономическая ревизия тайландских представителей рода *Ophiorrhiza* (Rubiaceae), в значительной мере основанная на предварительном молекулярно-филогенетическом анализе по данным изменчивости последовательностей ядерных ITS. Установлено, что в Таиланде встречается 28 видов и 1 подвид, составлены их описания, ключ для определения, уточнено распространение по административным провинциям Таиланда и в сопредельных государствах. Девять названий сведены в синонимы, три ранее приводившихся для Таиланда вида исключены из состава флоры, один вид намечен для описания в качестве нового.

Для выявления критериев дифференциации таксонов триб Aveneae, Bromeae и Brachypodieae (Poaceae) был проведен сравнительный анализ показателей аминокислотного состава белков их семян. Исследование представителей триб, проведено на основе математической модели, представляющей собой 15-ти мерное гильбертово пространство, где каждое измерение означает содержание определенной аминокислоты. Для оперативного анализа результатов математической модели разработано специализированное программное обеспечение. В основу модели были положены идеи об аминокислотном составе гипотетического предка злаков. В качестве исходного материала были взяты опубликованные данные по аминокислотному составу целого семени из авторской базы данных «Белки семян». Получены и графически оценены значения эталонных векторов триб Aveneae, Bromeae и Brachypodieae. Сделан вывод о том, что триба Bromeae является адаптивно более приспособленной за счет накопления содержания Пролина и уменьшения Аргинина. Такой аминокислотный состав обеспечивает адаптационный потенциал в неблагоприятных условиях.

Проведено сравнительное изучение показателя седиментации у 35 староместных сортов озимой мягкой пшеницы, с целью выявления перспективных форм в селекции на качество зерна. По результатам анализа выделен ряд сортов с хорошим качеством клейковины (более 40 мл SV), максимальный показатель седиментации имели сорта

Крымка (к-798, Крым) – 50 мл и Банатка (к-39008, Югославия) – 52 мл. Получены данные по конкурсному сортоиспытанию 106 номеров по устойчивости к болезням, полеганию, урожайности и качеству зерна.

Проведена оценка ресурсного потенциала 143 видов древесных растений, произрастающих в природе и/или культуре, и наиболее устойчивых к условиям Московского региона. Из них 130 видов используют в озеленении, 21 вид имеет большое значение для садоводства, 4 вида используют для промышленной заготовки плодов. Для разных целей используют древесину почти всех описанных растений. Из представителей 70 видов получают красители для тканей, 31 вида – масла для технического, лекарственного или пищевого использования. Практически все растения применяют в традиционной медицине, 35 видов включены в официальную фармакопею. Растения 101 вида можно употреблять в пищу, 85 медоносы или пергоносы. 10 видов растений в той или иной степени ядовиты. 17 видов растений используют при лесовыращивании, 67 видов – для фитомелиорации ландшафтов.

ГБС РАН

Собран и обработан большой фаунистический материал микробентоса из водоёмов Архипелага Новая Земля и о. Вайгач, Ленинградской обл., Финского залива и Ладожского оз., Казахстана, высокогорных озёра Тибета и Гималаев. Собранный материал позволил расширить коллекцию свободноживущих нематод (Nematoda) Зоологического института РАН более чем на 1000 экземпляров единиц хранения. Описаны новые для науки виды: *Pseudoncholaimus spartacus* Tsalolikhin, 2018; *Brevitobrilus orientalis* Tsalolikhin, 2018; *Monhystera curvicaudata* Tsalolikhin, 2018; *Monhystera paracurvicaudata* Tsalolikhin, 2018; *Monhystrella andreana* Tsalolikhin, 2018; *Daptonema borkini* Tsalolikhin, 2018; *Crossolabium alekseevi* Tsalolikhin, 2018; *Crocodyrlaimus borchuk* Tsalolikhin, 2018

Совместно с зарубежными коллегами проведена наиболее полная комплексная ревизия филогенетических взаимоотношений и экогеографических трендов обширного рода агамовых ящериц *Phrynoscephalus* (более 30 видов). Биогеографические паттерны отражают линии разломов древних тектонических плит в Азии, дополненные более поздними индийскими и арабскими столкновениями плит Аравии и Индийского субконтинента. Подтверждена гипотеза «южного» происхождения рода на территории Юго-Западной Азии. Филогенетические оценки подтверждают гипотезу о предковом типе песчаного субстрата для этих агамовых ящериц. Разнообразие форм с различными

размерами максимально перекрывается в Каспийском бассейне и северо-западной части Иранского плато. Наибольшее количество симпатрических видов и региональных аллопатрических видов обнаружено в бассейне южного Каспия и в бассейне Южного Гельманда в Иране, что подтверждается как максимальным филогенетическим разнообразием, так и геологическими данными о тектонических событиях.

Описан новый вид гигантских лягушек *Latonia caucasica* Syromyatnikova et Roček, 2018 из позднего миоцена Северного Кавказа (местонахождение Волчья Балка). Эта латония - первая достоверная находка гигантских лягушек на территории России. Описанный вид свидетельствует о существовании двух линий латоний (со скульптурированной и с гладкой крышей черепа) в кайнозое Европы (Syromyatnikova and Roček, 2018). Из того же местонахождения описана новая форма *Palaeobatrachus* – первая позднемиоценовая и самая восточная находка палеобатрахид в мире. Заполняя пробел в распространении этих лягушек, она позволяет отвергнуть недавнюю гипотезу об азиатской миграции палеобатрахид в позднем миоцене (Syromyatnikova, 2018).

Описаны 5 новых для науки видов гекконовых и сцинковых ящериц, а также гадюковых змей. Произведён зоогеографический анализ фауны амфибий Тибета. Выявлена гибридная зона в Поволжье для двух диплоидных форм зелёных жаб с разным размером генома.

С использованием маркерных последовательностей рибосомальных генов (18S rRNA, ITS1/ITS2, SL) проведена оценка генетического разнообразия паразитических жгутиконосцев *Trypanosomatidae* – паразитов двукрылых насекомых северной Палеарктики. Более 40% проанализированных сиквенсов не имеют аналогов в генбанке и скорее всего принадлежат ещё неописанным таксонам трипаносоматид. Анализ морфофункциональных адаптаций представителей 3 родов трипаносоматид к паразитированию в *Diptera*, показал смещение фаз эндогенной агломерации паразитов в задние отделы пищеварительной системы хозяев.

При изучении биоразнообразия и филогенетических взаимоотношений морских голых лобозных амёб (*Amoebozoa*) описаны 5 новых видов из отр. *Vannellida* и *Dactylopodida*. Обнаружен новый хозяин амёб рода *Rhogostoma* (карп кои). Показана возможность поселения потенциально патогенных представителей рода *Naegleria* на теле дискусов, и впервые методами молекулярной филогенетики изучена микроспоридия *Nephrocystidium pickii*.

Секвенированы 1 геном афелид и 2 генома хитридиомицетов, которые относятся к ключевым видам для решения вопроса происхождения грибов и опистоспоридий. По

данным мультигенной филогении определено положение на филогенетическом древе проблемного семейства Sanchytriaceae, которое даёт базальную ветвь грибов предположительно ранга типа. Описаны 3 новых рода и 4 новых вида. На основе анализа транскриптома афелиды предложена гипотеза происхождения грибов и афелид от общего свободноживущего предка, который предположительно был хищником.

С использованием молекулярных маркеров уточнён статус видов трематод *Notocotylus atlanticus*, *Paramanostomum alveatum* и *P. anatis* (Notocotylidae) и нового вида рода *Gymnophallus* (Gymnophallidae), определён ход их жизненных циклов в морях севера Палеарктики. Определены температурные оптимумы для эмиссии церкарий из моллюсков-хозяев Белого моря, показана высокая толерантность этих личинок к изменениям солёности воды и установлены границы окна трансмиссии для трематод *Himasthla elongata* (Himasthidae) и *Cercaria parvicaudata* (Renicolidae). Впервые изучено тонкое строение герминальных масс и полости тела редий у нотокотилидной трематоды *Tristriata anatis* – слабо изученного паразита водоплавающих птиц. Выявлено значительное усиление на данной стадии у этого червя функции выводковой камеры.

Уточнён список видов кровососущих комаров (Culicidae) Северо-Запада РФ. Впервые показана географическая изменчивость хетотаксии груди у самок 2 видов сем. Culicidae – *Coquillettidia richiardii* и *Culex modestus*.

Изучены морфологические и цитологические признаки малоизученных черноморских видов мошек (Simuliidae): *Simulium krymense* и *Simulium maritimum*. На основании этого сформулирована новая система подродов *Nevermannia* и *Eusimulium* в роде *Simulium*.

На основе использования транскриптомов четырёх массовых видов европейских двустворчатых моллюсков – *Limecola (Macoma) balthica*, *Mya arenaria*, *Arctica islandica* и *Hiatella arctica*, обитающих в контрастных условиях среды и доступных в базе данных SRA GenBank несмотря на высокие индивидуальные значения потерь и приобретений генов, выявлено 1820 генов, типичных для литоральных видов, и не встречающихся у сублиторальных. Установлено также, что литоральные виды теряют 520 генов, встречающихся у обоих сублиторальных моллюсков *H. arctica* и *A. islandica*. Анализ терминов GO показал высокий уровень различий между литоральными и сублиторальными видами на уровне генов, участвующих в (i) метаболизме белков и липидов, а также в (ii) контроле онтогенеза. Эти различия не соответствуют филогенетическим построениям, полученным на основе анализа митохондриальных маркеров. Ранее было показано, что

двустворчатые моллюски могут избирательно поглощать растворенную в морской воде гликолевую кислоту, являющуюся основным продуктом метаболизма фитопланктона. В связи с этим мы предполагаем, что выявленные различия между транскриптомами литоральных и сублиторальных видов, по-видимому, отражают различия в спектре их питания.

Прослежена динамика формирования материнского влияния трихограммы *Trichogramma telengai* на индукцию диапаузы потомства. Опыты показали, что за несколько часов самки *T. telengai* успевают не только прореагировать на удлинение ночи, но и передать эту информацию своему потомству, причём со временем сила влияния на потомство возрастает. Ранее такая динамика реакции на изменение фотопериода у насекомых отмечена не была.

ЗИН РАН

В пещере Таврида (Белогорский р-н, пос. Зуя) открыта первая раннеплейстоценовая фауна Крыма, по возрасту соответствующая времени раннего распространения гоминин в Евразии. Установлено присутствие богатой раннеплейстоценовой фауны, в состав которой входили заяц *Hypolagus brachygnathus*, дикобраз *Hystrix (Acanthion) vinogradovi*, мелкий волк *Canis sp.*, гигантская гиена *Pachycrocuta brevirostris*, крупная саблезубая кошка *Homotherium crenatidens*, южный слон *Archidiskodon meridionalis*, два вида лошадей стеноновой линии, носороги *Elasmotherium sp.* и *Stephanorhinus sp.*, верблюды *Paracamelus gigas*, олень *Arvernoceros verestchagini*, бычьи *Leptobos sp.* и *Bison (Eobison) sp.*, винторогие антилопы *Gazellospira torticornis* и *Pontoceros ambiguus*, гигантский страус и др. Анализ этой ассоциации показал ее сходство с поздневиллафранкскими фаунами Восточного Средиземноморья и приблизительный возраст 1.8–1.5 млн. лет.

В местонахождении Тээтэ в Якутии открыта первая в Северном полушарии приполярная фауна раннемеловых млекопитающих (палеоширота 63–70° с.ш.). В ее составе описаны харамийиды и два новых таксона – докодонт *Khorotherium yakutensis* gen. et sp. nov. (Tegotheriidae, Docodonta) и триконодонт *Sangarotherium aquilonium* gen. et sp. nov. (Eutriconodonta incertae sedis).

Проанализирована морфология обонятельного аппарата бесчелюстных, показана ошибочность его интерпретации, широко принятой в современных исследованиях. Доказано его фундаментальное сходство с обонятельным аппаратом акул (челюстноротые позвоночные). В головном мозге гетеростраков выявлено присутствие обонятельных трактов, таких же, как у человека и у челюстноротых позвоночных в целом. Показано, что

онтогенезы бесчелюстных осуществлялись по схемам двух типов: как у круглоротых (миног) и как у челюстноротых (акул). Разработана гипотетическая схема перехода от энто-эктодермальной висцеральной (жаберной) системы бесчелюстных к эктодермальной системе рыб (акул). Доказано, что эволюция ветви челюстноротых позвоночных, сформировавшей человека, берет начало от двуноздревых бесчелюстных.

По почти полному отпечатку из низов пшехского горизонта (слой 2, планорбелловые слои, зона NP 21) Северного Кавказа (низы раннего олигоцена) описана гигантская акула *Caucasochasma zherikhini* gen. et sp. nov., отличающаяся от других представителей семейства Cetorhinidae большим числом позвонков, слабо развитой нижней лопастью хвостового плавника и деталями строения жаберных тычинок. Исходя из строения тела не исключается, что описываемый таксон был гораздо в большей степени связан с дном, чем другие виды семейства (*C. parvus* и *C. maximus*), для которых известно строение тела. Вероятным пищевым ресурсом *Caucasochasma* могли быть придонные скопления планктона.

В ассоциации пресноводных рыб среднего плейстоцена Ширакской впадины Армении установлены представители трех родов карповых: *Leuciscus* (*Telestes*) sp. (*Leuciscinae*), *Alburnus* sp. (*Alburninae*), и *Caroeta* sp. (*Barbinae*). Присутствие этих таксонов указывает на преемственность местной ихтиофауны по отношению к более ранним плио-плейстоценовым сообществам рыб, известным с территории Армении. Данный комплекс рыб характеризует озерно-речные биотопы с каменистым дном и присутствием обрастаний. Присутствие *Caroeta* (хромюли) и *Alburnus* укладывается в современный ареал распространения этих форм. Напротив, находки рода *Leuciscus* (*Telestes*) свидетельствуют о более его широком распространении в раннем-среднем плейстоцене, поскольку сейчас он ограничен в основном Балканами и бассейном Дуная.

Внесен существенный вклад в ревизию таксономического состава фауны рыб богатейшего морского эоценового местонахождения Монте-Болька (Сев. Италия): описаны новый род и вид опахообразных рыб *Wettonius angeloi* (*Veliferidae*) и новый род и вид *Eoellimmichthys superstes* (*Paraclupeidae*), самая поздняя находка отряда *Ellimmichthyiformes*, расцвет которого пришелся на поздний мел. Среднеэоценовый комплекс рыб Сев. Кавказа дополнен описанием нового вида окунеобразных подотряда *Trachinoidei Champsodon tethensis*, а раннеолигоценовый комплекс рыб Сев. Кавказа – описанием нового рода и вида окунеобразных подотряда *Stromateoidei Cubariomma yanakuzminae*.

Ревизована ископаемая летопись горбылей семейства Sciaenidae из неогена Паратетиса с описанием двух новых родов и видов по остеологическому материалу (в том числе Landinisciaena porovi из тархана Кавказа), трех новых родов и вида по отолитам, и выделением паратетисовой биопровинции Sciaenidae.

Определен таксономический состав ихтиофауны средней и верхней перми Европейской части России. Граница смены фаунистических комплексов Kazanichthys golyushermensis и Kazanichthys viatkensis – расположена на уровне верхней части пещинских слоев и нижней части верхнеуслонских слоев, в средней части верхнеказанского подъяруса. Рыбы семейства Euryngotoidiidae обнаружены почти исключительно в отложениях опресненных водоемов, и в казанское время ещё не являются облигатными фитофагами, а формируются как обитающие в пресных озерах факультативные фитофаги.

По черепным остаткам описан новый вид бореосомид из нижнеоленинских отложений бассейна реки Оленек (нижний триас). Новая форма – наиболее крупный представитель рода Boreosomus, отличается от остальных пяти раннетриасовых лавразийско-гондванских видов рода строением крыши черепа и жаберно-гидного аппарата.

Описан новый вид рода Burguklia (Teleostomi). Данный род был впервые описан из нижнепермских отложений Сибири по фрагменту тела из скважины. Обнаружение его в уржумских отложениях Восточной Европы указывает на палеобиогеографические связи двух регионов.

Из аллювиально-озерных отложений 14 местонахождений Колымо-Индигогорской низменности и Новосибирских островов, датируемых интервалом от позднего эоплейстоцена (плиоцена) до позднего неоплейстоцена, описана пресноводная ихтиофауна, включающая сообщество из 6 родов, 6 семейств и 5 отрядов. Находки остатков сиговых на разных уровнях плейстоцена в Восточной Якутии говорит о широкой радиации группы на севере Сибири в это время. Отмечен также более широкий ареал на севере Сибири дальинид в оленекское время. Присутствие щук и окуней в неоплейстоцене Новосибирских островов указывает на связь локальных бассейнов с материком в это время.

Изучение энергетически оптимального направления силы толчка для парасагиттальных конечностей животных и роботов представляет собой математическое обоснование наиболее выгодного с точки зрения экономии мышечной энергии (или энергии двигателей) алгоритма управления направлением силы взаимодействия с субстратом для плоской конечности, состоящей из последовательно соединенных

сегментов. Доказано, что сколько бы суставов такая конечность не включала, в каждый момент времени выгодно использовать движение только двух из них, а силу толчка выгодно направлять в тот из этих двух, который оказывается в данный момент ближе (в угловом измерении) к вертикали через точку опоры. Разработка совершенно оригинальна, не имеет аналогов в мире и опубликована в одном из центральных журналов по биоинженерии и готова для использования в робототехнике.

Обнаружено древнейшее свидетельство заботы о потомстве у млекопитающих. В ходе биомеханического изучения следовых дорожек *Ameghinichnus patagonicus* (средняя юра, Патагония, Аргентина) был обнаружен образец с необычной асимметрией: след хвоста сильно отклонен в одну сторону, а лапы другой стороны чертят по субстрату. Сравнение различных механически асимметричных ситуаций, встречающихся в жизни четвероногого животного, позволило однозначно заключить, что именно такой тип асимметрии мог возникнуть только при переноске груза на боку (лапы с нагруженной стороны чертят по земле, а хвост отклоняется в другую сторону для баланса). По аналогии с современными млекопитающими (например, опоссумами) сделан вывод о том, что 170 млн. лет назад самки млекопитающих уже носили своих молочных детенышей на спине. Это позволяет конкретизировать представление о биологической специфике древнейших зверей, потому что такого рода забота о потомстве взаимосвязана с теплокровностью, наличием волосяного покрова, млечных желез и т.д., о которых по ископаемым скелетам судить невозможно.

Описан новый таксон стволовых плацентарных млекопитающих *Hovurlestes poyon* Lopatin et Averianov, 2018 из раннего мела Монголии (местонахождение Ховур). Новый таксон отличается от представителей рода *Prokennalestes* из Ховура однокорневым клыком и наличием бугорка *e*, усиливающего межзубное сцепление между передними молярами (*m1* и *m2*). *Hovurlestes poyon* – один из наиболее редких таксонов млекопитающих в Ховуре, увеличивающий морфологическое разнообразие древнейших *Eutheria*.

Из местонахождения Цахир-Ула (Монголия, Умнеговь аймак, поздний олигоцен) описан фрагмент нижней челюсти крота *Mongoloscapter zhegalloii* Lopatin, 2002 (*Talpidae*, *Talpinae*). Это вторая находка *Mongoloscapter*. Род характеризуется признаками строения нижних моляров, позволяющими рассматривать его в составе трибы *Scaptonychini*.

Анализ материала по карликовым гиенодонам Центральной Азии показывает, что в позднем палеогене существовало четыре типа этих мелких хищников. Наиболее мелкий из них первый тип соответствует новому виду *Hyaenodon pumilis* Lavrov, sp. nov. (поздний

эоцен, свита эргилин-дзо), второй и третий типы из позднего эоцена и олигоцена относятся к *H. chunkhtensis*. Четвертый тип – более крупный карликовый вид с грацильной низкой челюстью, *H. eminus*. Отмеченные отличия в морфологии нижней челюсти между *H. chunkhtensis* и *H. cf. chunkhtensis* могут означать, что существовал еще один вид мелких гиенодонов с более массивным челюстным аппаратом, чем у *H. chunkhtensis*. Для позднеэоценовых представителей вида отмечены меньшие размеры, меньшая массивность зубов и челюсти, чем у олигоценовых форм. Эволюционными трендами мелких гиенодонов является гиперкарниворная специализация и формирование однокорневого P1.

Получены новые данные по морфологии костного лабиринта каменистой кости поздне миоценовых усатых китов крымско-кавказского региона на больших выборках. Прослежены тенденции индивидуальной изменчивости отдельных признаков.

Изучение раннеплейстоценовой фауны млекопитающих TRL11–10 многослойного пещерного местонахождения Трлица (Черногория) дало новые сведения о раннем этапе расселения гоминин в Евразии. Первая находка костяных артефактов среди ископаемых остатков млекопитающих поздневиллафранкской фауны TRL11–10 (1.8–11.5 млн. л.н.) подтвердила возможность вселения ранних гоминин на Балканы в середине раннего плейстоцена, на что указывал детальный анализ раннеплейстоценовых фаун Европы, Азии и Африки. Морфологический, тафономический и трасологический анализы и данные СЭМ показали, что эти артефакты могли использоваться ранними гомининами в качестве орудий. Сходство костяных орудий из Трлицы с орудиями из нижнего палеолита Африки (Олдувая и Сварткранса) предполагает связи балканских гоминин с африканскими. Состав фауны TRL11–10 и присутствие мигрантов среди млекопитающих указывает на то, что вселение гоминин на Балканы произошло в середине раннего плейстоцена, вскоре после палеомагнитного эпизода Олдувей.

На материале по более чем 1500 семействам насекомых описаны изменения биоразнообразия (числа семейств) от конца раннего карбона до современности. Обнаружен быстрый стабильный рост разнообразия (до 93 семейств) с серпуховского века до начала средней перми, далее их число падает до 68 на границе с триасом, а затем до конца плинсбаха медленно растет до 111. С тоара и доныне число семейств быстро растет (появление в среднем 4.7 сем./млн лет, вымирание 2.7 сем./млн лет в тоаре–сантоне, 0.5 сем./млн лет с кампана доныне). В целом темпы появления и вымирания семейств колеблются около постоянных и не обнаруживают прямой зависимости от текущего разнообразия, кроме уменьшения темпов вымирания после сантона. Соответственно удельные скорости появления и вымирания семейств уменьшаются с ростом разнообразия,

и по мере приближения к современности увеличивается средний возраст семейств и время полубонового энтомофауны: с ростом разнообразия растет устойчивости биоты. Поскольку сходная картина наблюдается для морских животных, можно сделать предположительный вывод о том, что выявленные закономерности являются общебиологическими.

Изучение фауны крупных млекопитающих раннего плейстоцена из пещеры Таврида показало наличие в ее составе слонов вида *Archidiskodon*. Преобладание костей посткраниального скелета и зубов неполовозрелых особей свидетельствует об особых тафономических условиях этого местонахождения. Для территории Крыма это первая известная находка слонов рода *Archidiskodon*. Морфологические особенности зубов второй смены (dp3) сходны с таковыми у представителей рода из Средней Азии, Северного Кавказа и Забайкалья.

Исследования ископаемой фауны мелких млекопитающих археологического памятника Обишир-5 (Баткенский район, Кыргызстан) показали, что видовой состав сходен с фауной современных мышевидных грызунов Кыргызстана. Определены *Cricetulus* cf. *migratorius*, *Ellobius tancrei*, *Clethrionomys* sp., *Alticola* sp., *Microtus* cf. *juldaschi*, *Ochotona* cf. *rutila*. Древние виды мелких млекопитающих, характерные для отложений раннего и среднего плейстоцена северной Евразии, на данный момент не обнаружены. Ископаемая фауна Обишира-5 мозаична, что обычно для памятников, расположенных в местах с ярко выраженной вертикальной поясностью.

Новый завроподный динозавр *Volgatitan simbirskiensis* описан на основе принадлежавших одной особи передних и средних хвостовых позвонков из нижнемеловых отложений местонахождения Сланцевый Рудник около Ульяновска, Россия. По данным филогенетического анализа новый таксон является литостротиевым титанозавром, базальным членом линии, ведущей к *Lognkosauria*. Эта линия включала до сих пор только южноамериканские таксоны с массой тела 60–70 тонн. *Volgatitan* является первым европейским и самым древним представителем данной линии. Его масса тела оценивается в 17.3 тонны. Открытие *Volgatitan* свидетельствует о том, что эволюционная линия титанозавров, ведущая к *Lognkosauria*, имела в раннем мелу более широкое распространение и вымерла за пределами Южной Америки в конце раннего мела.

Изучены крупные миоценовые утки из вымершего рода *Chenoanas*. Для этого рода и впервые для миоценовых утиных показано очень широкое распространение в Евразии: от Франции до Прибайкалья. Описан древнейший представитель с территории Восточной

Сибири (о. Ольхон), что свидетельствует о дисперсии этих уток с востока на запад в среднем миоцене. Описан новый вид этого рода с территории Монголии и Китая. Филогенетический анализ показал примитивность *Chenoanas* по отношению к современным речным уткам; этот род не может быть включен ни в одну из современных филогенетических линий и, по-видимому, представляет неспециализированных ныряющих уток.

Описаны остатки древнейших известных с территории Азии крупных фазановых (в том числе, древнейшие в Азии петухи) – они происходят из раннего миоцена Прибайкалья. Установлено присутствие двух видов, морфологически близких Европейским фазановым этого времени. Эти находки подтверждают возможное азиатское происхождение крупных фазанов (которые довольно поздно появляются в палеонтологической летописи по сравнению с мелкими формами) и показывают, что уже в раннем миоцене крупные фазановые имели широкое распространение в Азии и, в частности, обитали на территории юга Восточной Сибири.

Проведена таксономическая ревизия фауны птиц верхнемиоценового местонахождения Рудабанья (Венгрия). Всего установлено присутствие 13 таксонов видового уровня, среди которых преобладают архаичные формы, известные из среднего миоцена – это показывает, что сообщества лесных птиц Центральной Европы в начале позднего миоцена были сходны с более древними среднемиоценовыми фаунами. Примечательно богатое разнообразие фазановых (5 форм), сравнимое с таковым в современных тропических регионах юго-восточной Азии. Впервые в Европе в ископаемом состоянии найдены мелкие лесные куропатки из подсемейства *Rollulinae*, которые в настоящее время населяют тропические леса Старого Света.

ПИН РАН

Описание нового для фауны России вида паразитических нематод млекопитающих – *Antechiniellaseptentrionalis*, относящегося к австралийскому роду (два вида известны от грызунов и сумчатых), свидетельствует о возможности обнаружения на территории России фаунистических элементов удаленных зоогеографических областей.

С использованием частичных последовательностей гена 28S рРНК реконструированы филогенетические отношения трематод рода *Bunodera*, паразитирующих у рыб Голарктики. Описание нового вида бунодер (*B. vytautasi*) от колюшковых рыб Северо-Востока Азии, имеющего родственную связь с паразитом окуневых рыб (*B. sacculata*) Северной Америки, опровергает существующую гипотезу о

гостальности как ведущем факторе формирования филогенетических линий бунодер.

Гельминтофаунистический комплекс копытных в Злынковском и Новозыбковском районах Брянской области состоит только из гельминтов относящихся к одной группе – облигатные паразиты копытных. Среди этих гельминтов есть паразиты с широким кругом хозяев (*T. hydatigena*) и узкоспецифичные гельминты (метостронгилиды и др.), которые имеют своё специфическое пространственно-временное распределение по хозяевам. Это обуславливает для каждого вида копытных свою специфическую гельминтофауну. Видовое богатство инфрасообществ паразитов ротана в новых для этого хозяина водоемах значимо ниже, чем в естественных местообитаниях. Во многих случаях, не зависящих от историко-хронологической характеристики ареала оно моделируется Гамма-законом, свидетельствуя о наличие естественных различий особей данного хозяина по зараженности паразитами. На основании изучения последовательностей гена малой субъединицы рибосом установлено, что дипломонады, паразитирующие у ротана, принадлежат к полиморфному виду *Spironucleus salmonis*, внутри которого формируют отдельную хорошо поддерживаемую кладу.

ЦП ИПЭЭ РАН

В продолжение вышедшего в конце 2016 года в трех частях полного списка подземной фауны (животных) бывшего СССР впервые проведена полная инвентаризация пещерной биоты (животных, грибов и растений) с ее экологическими характеристиками и библиографией для европейской части России, включая Северный Кавказ. Показано, что основная доля биоразнообразия пещер и подземных вод этой части страны (389 видов из 229 родов, 150 семейств, 75 отрядов, 48 классов и 25 типов) падает на членистоногих (прежде всего, ракообразных, жуков и ногохвосток), а сама биота закономерно беднеет с севера на юг и максимально богата на Северном Кавказе. Составлен и опубликован (Bieńkowski A.O. 2018, Zootaxa) полный определитель божьих коровок европейской части России и Российского Кавказа, включающий местные и инвазионные виды. Впервые для России установлено, что популяция инвазионной божьей коровки гармония изменчивая заражена эктопаразитическим грибом и паразитирующей в полости тела нематодой.

На основе анализа последовательностей митохондриального гена COI у нескольких групп видов ветвистоусых ракообразных (*Cladocera*) выделены "европейско-западносибирский" и "берингийский" фаунистические над-комплексы ("типы фауны" по Штегману (1938)) с переходной зоной, располагающейся в бассейнах Енисея и Оби.

Показана особая роль берингийской зоны как центра расселения ряда таксонов по всей Восточной Палеарктике в плейстоцене. При этом последняя инвазия, в том числе, проходила и с севера на юг, что установлено впервые. В Европейской части России также имеются как таксоны, которые пережили плейстоценовое оледенение в южных (что ожидаемо), так и в северных рефугиумах (что доказано впервые). Установлено, что в Восточной Сибири сохранились немногочисленные реликтовые эндемичные клады. Проверка универсальности выявленной модели формирования биоразнообразия на примере других таксонов представляет собой абсолютно новую, масштабную и актуальную задачу биогеографии гидробионтов в целом.

Обобщены данные по разнообразию ветвистоусых ракообразных (Cladocera) отряда Stenopoda мировой фауны, включающее описание представителей трех семейств Sididae, Holopediidae и Pseudopenilidae, относящихся к 71 известному таксону видовой группы, обитающих большей частью в континентальных водах, меньше - в морских сообществах. Представлены данные по истории исследований, морфологическому строению, экологии, биологии размножения, генетике, зоогеографии, ископаемым остаткам и фауногенезу группы. Даны ключи для определения семейств, родов, видов и подвидов.

На примере бореальных лесов Европейской России показано, что влияние пожаров на почвенных микроартропод-ногохвосток избирательно и определяется принадлежностью видов к определенным морфо-экологическим типам и стратегиям размножения. Наиболее чувствительны и медленнее всего восстанавливают свою численность и разнообразие после выгорания эпиэдафические коллемболы, размножающиеся половым путем. Это свидетельствует о вертикальной стратификации степени устойчивости почвенных микроартропод по отношению к пирогенному фактору. При этом, партеногенез становится более выгодной стратегией выживания и поддержания устойчивости популяций при нарушениях лесных экосистем.

Анализ фауны беспозвоночных животных полярных пустынь в циркумполярном объеме показал, что молодые (постгляциальные) поверхности приполярных архипелагов преимущественно заселяются наиболее древними группами животных – известными с палеозоя нематодами и олигохетами, девонскими линиями клещей и коллембол, длинноусыми двукрылыми (известны с начала триаса). Успех этих групп в экстремальных условиях определяется широкой в целом нормой реакции, проявляющейся в сочетании физиологической устойчивости, неспециализированной трофики и пластичного жизненного цикла, при котором развитие начинается и прекращается в зависимости от условий.

В ходе продолжающих исследований водных и наземных членистоногих на арктических островах (Шпицберген, о-в Врангеля) выявлен ряд видов, новых для их фаун. Для относительно молодой и обедненной фауны Шпицбергена ключевым фактором, определяющим видовое богатство гидробионтов, является возраст водоемов, коррелирующий с расстоянием до покровного ледника. Выдвинуто предположение, что, на фоне поступательного потепления климата, идет непрерывный процесс вселения в водоемы Шпицбергена видов, характерных для более южных регионов. На о-ве Врангеля, чья богатая биота развивалась преемственно (без плейстоценовых оледенений), потепление последних десятилетий также привело к усилению позиций «южных» видов, однако их малочисленные популяции, вероятно, существовали и ранее в теплых внутренних районах острова.

Показано, что у блох мелких млекопитающих размер положительно связан с их обилием на теле хозяина и не коррелирует с их специализацией. Эти результаты не подтверждают макроэкологическую закономерность, неоднократно показанную для свободноживущих видов, согласно которой чем меньше размер тела, тем выше численность популяции и уже пищевая специализация. Это противоречие, возможно, объясняется большей плодовитостью крупных видов блох и большей конкурентоспособностью их личинок по сравнению с мелкими видами. Из этих результатов следует, что макроэкологические правила далеки от универсальных.

Цитогенетический анализ 65 видов африканских короткоцикловых рыб рода *Nothobranchius*, что составляет 85% видового разнообразия этого рода, выявил высокое разнообразие хромосомных наборов внутри рода, которое является уникальным среди рыб и может быть связано с экстремальными условиями их обитания (временные пересыхающие водоемы) и их быстрой эволюцией. Показана перспективность использования некоторых представителей данного рода в токсикологических и биомедицинских исследованиях, в частности нотобранха Рахова (*Nothobranchius rachovii*), который имеет минимальное среди рыб и других лабораторных позвоночных животных число хромосом ($2n=16$), самый короткий жизненный цикл (4-6 месяцев), а также прост в содержании и разведении

Эксперименты в природе показали, что не только человек, но и животные имеют стремление исследовать окружающий мир, выходя за пределы своих утилитарных потребностей. Морские птицы активно проявляют интерес к предметам окружающего мира, не имеющим отношения к поддержанию жизни и размножению. У некоторых

индивидуумов это стремление столь сильно, что они даже отвлекаются от необходимых репродуктивных забот и социальной активности ради познания окружающего мира. Птицы обращают повышенное внимание на выделяющиеся из фона предметы, пытаются их исследовать визуальным и тактильным способами. В наибольшей мере этот интерес отмечен у высокосоциальных морских птиц: люриков (*Allealle*) и больших конюг (*Aethiacristatella*). Они достоверно предпочитают манипулировать более сложными предметами.

В результате массового мечения цветными кольцами и GPS-GSM логгерами птенцов журавля-красавки, занесенного в Красную книгу Российской Федерации, в большинстве известных гнездовых группировках от Крыма до Забайкалья и Южного Казахстана, показано, что журавли разных группировок используют пять основных изолированных путей пролёта для достижения массовых мест зимовок в Чаде, Судане и Индии. Выявлены ключевые места скоплений на предмиграционных и миграционных остановках и зимовках журавлей.

ИПЭЭ РАН

Исследована роль чужеродных видов в формировании растительности засоленных местообитаний юго-востока Европейской части России, дана оценка характера их участия в сообществах различных классов растительности, охарактеризованы их распространение в регионе и экологические условия мест произрастания. Выявлено разнообразие высших синтаксонов растительности засоленных экотопов, установлены характерные особенности каждого из классов указанной растительности для Волгоградской области. Проанализирована совокупность семейственных и родовых спектров флор Самаро-Ульяновского Поволжья. В спектре семейств сосудистых растений установлен порог числа видов, после которого флора начинает приобретать региональные черты флоры. Систематические исследования рода *Thymus* позволили описать новые для науки виды – *Thymus malyshevii* Vasjukov, Krivenko et Kazanovsky и *Thymus kamelinii* Vasjukov. Выявлено разнообразие растительных ассоциаций горы Могутова (национальный парк «Самарская Лука», Средне-Волжский комплексный биосферный резерват), представленное 48 растительными ассоциациями.

С использованием метода Браун-Бланке на территории Волгоградской области установлено 7 высших единиц ранга класса: *Festuco-Puccinellietea* Soó ex Vicherek 1973, *Molinio-Arrenatheretea* Tx. 1937, *Nerio-Tamaricetea* Br.-Bl. et Bolòs 1958, *Phragmito-Magno-Caricetea* Klika et Novák 1941, *Salicornietea fruticosae* Br.-Bl. et Tx. ex A.

deBolòsyVayreda 1950, Scorzonero-JunceteagerardiiGolubetal. 2001,Thero-SalicornieteaTx. inTx. etOberd. 1958. Из-за слабой изученности растительности засоленных экотопов правобережной части региона географически подавляющее большинство сообществ оказалось приуроченным только к его Заволжской части.

Сравнительный анализ семейственных спектров физико-географических выделов Самарско-Ульяновского Поволжья позволил выявить различия в их составе. Рассмотрены видовые списки флор 12 физико-географических районов Самаро-Ульяновского Поволжья, а также 4 физико-географических провинций и 4 опорных единиц Сокского физико-географического района. Установлено, что при увеличении числа видов во флористической выборке (более 1000) род *Carex* в составе родового спектра выходит на первое место.

Систематические исследования рода *Thymus* позволили описать новые для науки виды – *Th. malyshevii* Vasjukov, Krivenko et Kazanovsky из предгорий Восточного Саяна и *Th. kamelinii* с плоскогорья Укок.

Расширены данные о распространении амфибий и кадастр паразитов земноводных Волжского бассейна в географическом аспекте и дополнен новыми данными по распространению криптических и гибридогенных форм. В частности, проведен анализ зоны контакта форм зеленых жаб, которая проходит от Нижнего до Верхнего Поволжья, с длиной 1230 км, с шириной от более узкой в Среднем Поволжье к более широкой в низовьях (дельте Волги).

Проведен анализ структуры гемипопуляций нематод *Cosmocerca ornata* (Cosmocercidae) и *Oswaldocruzia filiformis* (Trichostrongylidae) в амфибиях (озерная лягушка) в условиях изменяющегося гидрологического режима Саратовского водохранилища в 2016-2018 гг. Впервые изучена гельминтофауна позвоночных животных (пресмыкающиеся, насекомоядные, рукокрылые, мышевидные грызуны) национального парка «Смольный» (Республика Мордовия). Впервые на территории Волжского бассейна у рукокрылых отмечена трематода *Allassogonoporus amphoraeformis*; в Среднем Поволжье впервые зарегистрированы трематоды *Parabascus oppositus* (у рукокрылых) и *Skrjabinoplagicorchis vigisi* (у грызунов).

Выявлена тенденция снижения видового разнообразия инфузорий сверху вниз по каскаду волжских водохранилищ в 2016-2017 гг. Установлено, что наибольшим видовым составом, видовым разнообразием, количественными и продукционными характеристиками отличаются сообщества инфузорий наиболее трофных Горьковского, Чебоксарского водохранилищ и незарегулированного участка Нижней Волги.

Существенное влияние на формирование видового состава сообщества планктонных инфузорий волжских водохранилищ оказывает фауна наиболее крупных притоков. По сравнению с 70-ми годами XX века по всему Волжскому каскаду произошло снижение общей численности инфузорий при сохранении состава структурообразующих видов.

ИЭВБ РАН

Проведено секвенирование, сборка и аннотирование полного генома штамма ВКМ В-2647 (GenBank N JXAK01000000), изолированного из образца мерзлого вулканического пепла (возрастом 2500 лет) вулкана Плоский Толбачик, Камчатка, Россия. Анализ ANI полного генома показал принадлежность штамма к новому роду, новому виду.

Обнаружен новый вид актинобактерий рода *Haloactinopolyspora* (сем. *Jiangellaceae*). Типовой штамм вида ВКМ Ас-2616, выделен из археологического образца при раскопках курганов в Калмыкии. По сходству генов 16S рРНК новый вид наиболее близок к *H. alkaliphila* (97,69%) и *H. alba* (96,92%). В отличие от ранее известных видов, новый вид имеет более низкое содержание ГЦ-пар в ДНК, содержит ацилфосфатидилглицерин, но не содержит фосфатидилинозит-маннозид в составе фосфолипидов. Растет при более низких значениях температуры (<37°C) и концентрации соли (1–7,5% NaCl) и отличается способностью утилизировать ряд источников углерода.

ПНЦБИ РАН (ИБФМ)

Изучены видовой состав птиц, статус их пребывания, плотность населения, экологический облик, фауно-генетическая структура, среднее суммарное обилие орнитокомплексов и их территориальное распределение. В ходе кластерного анализа выявлены три группы ключевых участков, отражающие сходство населения птиц исследуемых предгорий. Установлено, что сообщества птиц сравниваемых ключевых участков не только схожи (нижние предгорья), но и своеобразны (верхние предгорья) из-за неоднородности биотопов, складывающихся под воздействием таких факторов среды, как: высотный градиент, температура и влажность воздуха, площадь лесов, скал и открытых участков. Специфический облик орнитофауне придают не только резидентные сообщества типично горных птиц, но и гнездящиеся в предгорьях Дагестана адаптированные популяции перелетных птиц равнин. Собранный материал дает представление не только о видовом разнообразии и территориальном распределении птиц, но и о ресурсных возможностях орнитофауны Предгорного Дагестана.

В российских водах Каспийского моря обнаружены живые экземпляры

двустворчатого моллюска из семейства Corbiculidae. По конхиологическим признакам моллюск соответствует одному из видов карбикул – *Corbicula fluminalis* (O.F. Müller, 1774). Впервые живые особи двустворчатого моллюска *Corbicula fluminalis* были обнаружены в 2018 г. в северной части Аграханского залива Каспийского моря в районе Кубякинского Банка. Появление в бассейне дагестанского сектора Каспийского моря *C. fluminalis* представляет повышенный интерес, так как моллюск включен в 100 наиболее опасных инвазивных видов. Последствия инвазии могут иметь не только негативный (возникновение конкурентных трофических отношений с аборигенными видами, изменения в структуре и показателях биоразнообразия экосистем), но и позитивный характер (возможно включение в пищевой рацион рыб-бентофагов).

ПИБР ДНЦ РАН

При изучении растительных сообществ Предгорного Дагестана с участием *Juniperus excelsa* subsp. *polycarpus* определена их таксономическая и биоморфологическая структура, проведен географический анализ, выявлены эндемичные, реликтовые и охраняемые виды, занесенные в Красные книги России и Республики Дагестан. Выявлено 239 видов высших растений, относящихся к 163 родам и 58 семействам, со спектром характерным для ксерофитностепного флороценотического комплекса средневропейского типа (As-Ro-Ro). Биоморфологический спектр отнесен к гемикриптофитно-терофитному типу, соответствующий в целом аридной флоре. Высокая доля реликтов и эндемиков (21,3% и 21,5%, соответственно) в указанных сообществах свидетельствует о значительном своеобразии и существенной роли в их становлении автохтонных процессов, хотя четко прослеживается и влияние приграничного положения на стыке евро-сибирской и ирано-туранской флор.

Описаны 48 новых видов лишайников для Дагестана, из которых 14 представители 14 новых родов и 4 новых семейств (*Anamylopsora*, *Arthrorhaphis*, *Baeomyces*, *Calvitimela*, *Epilichen*, *Imshaugia*, *Lambiella*, *Lobarina*, *Psorinia*, *Rufoplaca*, *Sagedia*, *Sporastatia*, *Tremolecia*, *Tuckermannopsis*; *Anamylopsoraceae*, *Arthrorhaphidaceae*, *Baeomycetaceae*, *Hymeneliaceae*). Из них три вида, в том числе один род, являются новыми для Северного Кавказа (*Acarosporasubpruinata*, *Anamylopsorapulcherrima*, *Rhizocarponpostumum*; *Anamylopsora*), девять видов для Кавказа (*Buelliacentralis*, *B. uberior*, *Carboneaatronivea*, *Lecanoraatrosulphurea*, *Lecaniaochronigra*, *Lecideafuliginosa*, *L. swartzioidea*, *Protoparmeliaplacentiformis*, *Rhizoplacasubdiscrepans*), три вида для России

(*Acarosporalaqueata*, *Lecaniaochronigra*, *Protoparmeliaplacentiformis*). Новые виды для Дагестана, Кавказа и России найдены в диапазоне высот 3400–3800 м над ур. м., что указывает на слабую изученность лишайников субнивального пояса в горных системах России. Число видов лишайников для Дагестанского оробиома увеличилась на 5,7% и составляет 850 видов. Из 6 оробиомов Северного Кавказа по числу лишайников, Дагестанский оробиом стоит на третьей позиции, после Северо-Западнокавказского (около 1500 видов) и Эльбрусского (900) оробиомов. Составлены карты ареалов некоторых редких и новых для РФ видов лишайников, найденных в Дагестане в 2018 году (*Buellia centralis*, *Lecaniaochronigra*, *Protoparmeliaplacentiformis*). Проведено картирование известных в Дагестане мест произрастания 6 охраняемых видов, включенных в Красную книгу РФ (2008) — *Leptogiumhildenbrandii*, *Lethariavulpina*, *Lobariapulmonaria*, *Ricasolia amplissima*, *Tornabeascutellifera*, *Usneaflorida*. Проанализирован состав эпифитных лишайников Дагестана. К ним относятся 43% (345 видов) лишайников известных в республике.

ГорБС ДНЦ РАН

В целях выяснения механизмов формирования генетического разнообразия в условиях гор вида-эдификатора – сосны Коха изучена изменчивость 10 ферментных систем в ценопопуляциях на Центральном Кавказе, уровень дистанционированности которых соответствует лишь локальным популяциям, что позволило отнести данный таксон к системе вида *Pinus sylvestris* L. Слабую генетическую изоляцию между самой высокогорной (2500 м) и самой низкогорной (1500 м) ценопопуляциями в одном ущелье можно объяснить теорией гидрохорного расселения семян. Западными воздушными переносами, вероятно, следует объяснить близкое генетическое сходство между максимально удаленными выборками трех ущелий Малка, Чегем, Черек. Несмотря на слабую выраженность полиморфизм *P. sylvestris* на Центральном Кавказе выше, чем на Южном Урале, в северо-западной части России и Восточной Европе.

Изучено генетическое разнообразие активно расселяющихся грызунов родов лесные и домовые мыши на заповедных территориях Восточного Кавказа (Республика Дагестан). Установлено наличие морфологически неразличимых таксонов лесных мышей: *A. uralensis*, *A. fulvipectus*, *A. f. ponticus*. Места обитания: *A. f. ponticus* - участок дагестанского заповедника «Сарыкумские барханы», заказник «Самурский», *A. uralensis* - среднегорья заказника «Самурский», *A. fulvipectus* - «Сарыкумские барханы». Впервые на участке «Сарыкумские барханы» обнаружены 2 близкородственных вида домашних мышей *M. musculus* *M. macedonicus*, обитающих здесь симпатрично и симбиотопично.

Пополнены сведения о разнообразии на Кавказе ресурснозначимых таксонов беспозвоночных. Зарегистрировано 2 вида дождевых червей, новых для Кавказа; 3 вида типулоидных двукрылых, новых для России, 2 вида – новых для Кавказа, 2 вида – новых для Северного Кавказа; 1 вид ксилофильных жуков, новый для России, 1 вид – новый для Кавказа. Впервые для фауны России приводятся 1 вид и 2 подвиды ос-блестянок, 16 видов – для Восточного Кавказа. Описаны локалитеты, экология, численность и распространение таксонов. Выделены редкие, включенные в Красный список МСОП и нуждающиеся в охране виды. Полученные сведения будут использованы в рекомендациях по сохранению горных экосистем Кавказа.

Дополнены сведения по фауне муравьев Кабардино-Балкарии, насчитывающей в настоящее время 93 вида, из них 3 описаны как новые для науки. Для Кавказа впервые указываются 2 вида, для центральной части Северного Кавказа – 4 вида. Таксономическое разнообразие муравьев Кабардино-Балкарии сокращается с продвижением в горы от степей к альпийскому поясу. Основное ядро во всех вариантах поясности составляют мезоксерофилы. Отмечено обособление богатой и разнообразной фауны муравьев равнинно-предгорно-среднегорных районов от фауны высокогорной части республики. В мирмекофауне терского и эльбрусского вариантов выявлены различия, связанные с высотно-поясной и с долготной структурой Центрального Кавказа.

ИЭГТ РАН

Подведены некоторые итоги инвазии млекопитающих в экосистемы европейского севера России (ЕСР). Анализ динамики расселения и численности канадского бобра на территории Костомукшского заповедника показал, что первые два десятилетия после их появления (1960–1970 гг.) были периодом расселения и роста населения животных. Далее, в 1980 – 1990 гг., последовала стабилизации численности. В начале 2000-х годов в результате деградации кормовых угодий началось сокращение численности бобров. К моменту последней инвентаризации в 2018 г. доля обитаемых поселений, от общего числа обнаруженных ($n=22$), составила всего – 18 % ($n=4$). Вхождение инвазивных видов в новые экосистемы было не одинаковым и соответствовало параметрам биологии, экологической валентности зверей и ряду других факторов, различающихся в каждом отдельном случае. Так, например, американская норка, вступив в острые конкурентные взаимоотношения с европейской, стремительно вытеснила последнюю с территории региона, полностью заняв ее нишу. Появление енотовидной собаки – зимоспящего зверя, не привело к вытеснению

какого-либо представителя аборигенной фауны, однако биоценотическая роль этого животного в экосистемах ЕСР все еще изучена слабо. Среди копытных, на территории Кольско-Карельского региона, кабан и в еще большей степени косуля, в силу биологических особенностей и агро-климатических условий, фактически не могут стать обычными представителями охотничьей фауны, несмотря на постоянное присутствие, особенно в южной части Карелии.

Составлены списки мохообразных и сосудистых растений для новой редакции Красной книги Республики Карелия с определением категорий статуса редкости видов. Составлен список сосудистых растений нуждающихся в особом внимании. Результаты переданы в Министерство по природопользованию и экологии Республики Карелия для использования в дальнейшей работе с КК республики. Обобщены данные по бриофлоре 24 охраняемых природных территорий и ряда планируемых ООПТ Карелии и Мурманской области. На исследованных существующих ООПТ выявлено 84% видов мхов региона, а с учетом планируемых к созданию в ближайшее время этот показатель составляет 92%. Это свидетельствует о высокой репрезентативности сети ООПТ региона для сохранения разнообразия мхов.

ИБ КарНЦ РАН

Разработана классификация сообществ (лесная типология) в условиях сосняков черничного, брусничного, лишайникового. В основе типологии эколого-динамическая модель ценотического разнообразия, показывающая закономерности изменений состава и структуры лесных сообществ в пределах типа лесорастительных условий в зависимости от природных и антропогенных нарушений. На каждой стадии развития сообщества выделены растительные ассоциации, которые составляют динамические ряды, сходящиеся в условиях сосняков лишайниковых и брусничных в возрасте 40–60, а в черничных – 100 и более лет. Типология, обладает прогностическими свойствами и может быть адаптирована для применения в лесном хозяйстве для конкретных лесных районов.

Исследовано биологическое разнообразие лесных экосистем в контрастных по экологическим условиям ледниковом, водно-ледниковом и сельговом типах ландшафтов. Показано самое высокое в Восточной Фенноскандии разнообразие сосудистых растений, лишайников, грибов, насекомых, позвоночных животных в сельговом ландшафте. Выявлены редкие виды и местообитания, подготовлены предложения по их охране. Результаты важны для подготовки научных обоснований особо охраняемых природных территорий.

Исследована лишенобиота самого северного в европейской части России лесного заповедника. Материалы опубликованы в монографии «Лишенофлора заповедника «Пасвик»: разнообразие, распространение, экология, охрана».

ИЛ КарНЦ РАН

Установлены видовой состав и количественное распределение многощетинковых червей к югу и востоку от архипелага Шпицберген, а также в Прибрежном желобе Баренцева моря. Выявлены видовые комплексы полихет, соответствующие разным условиям обитания. Установлена зависимость распределения сообществ полихет от состава донных осадков, глубины и особенностей гидрологического режима.

Проведено исследование макрофитобентоса уникального реликтового меромиктического озера Могильное (о. Кильдин, Баренцево море), обнаружено 13 новых видов.

ММБИ КНЦ РАН, СПбГУ

Проведена ревизия семейства Umbilicariaceae и рода Micarea в Европейском секторе Арктики. Используются материалы из КРАБГ, LE, неразобранные коллекции с архипелагов Новая Земля, Земля Франца-Иосифа, Шпицберген. Выявлено 23 вида семейства Umbilicariaceae и 18 видов из рода Micarea. Семейство Umbilicariaceae рассмотрено в современном понимании, включая род Xyllopsora; в род Micarea, в соответствии с современными представлениями, мы не включаем эпилитные виды, которые относятся к роду Brianaria. Подготовлены карты распространения и ключи для определения таксонов.

На основе изучения гербария КРАБГ проведена ревизия секций Acutifolia(9 видов) и Subsecunda(3 вида) рода Sphagnum для Мурманской области. Изучено около 130 образцов, в том числе 20 собранных в 2018 году. Выполнены иллюстрации и подробные описания видов, рассмотрены дифференцирующие признаки с близкими таксонами, составлены ключи, охарактеризованы распространение, экология видов. При анализе распространения и экологии видов кроме образцов КРАБГ использовались данные системы CRIS. S. quinquefarium исключен из списка видов Мурманской области.

Проведена ревизия печеночников из семейств Aytoniaceae (Mannia, Reboulia), Cleveaceae (Clevea, Peltolepis, Sauteria), Conocephalaceae (Conocephalum) и Ricciaceae (Riccia и Ricciocarpos), Marchantiaceae (Preissia), Moerckiacae (Moerckia). Выявлено второе

местонахождение *Ricciacavernosa* в Мурманской области в окр. г. Мурманска. Ранее вид был известен из заказника «Кутса» по финским сборам 30-х годов XX века. Выявлены новые местонахождения редких видов, внесенных в Красную книгу Мурманской области (*Sauteriaalpina*, *Cleveahyalina* и др.). На основе коллекции, собранной А.Н.Савченко, изучения гербария Фрисволя в Трондхейме и литературных данных составлен и опубликован аннотированный список печеночников острова Баренца (арх. Шпицберген), включающий 35 видов, из которых 15 приводятся впервые для острова и 4 таксона – новые для архипелага (*Lophozia silvicola*, *Lophozia subapiculata*, *Preissia quadrata* subsp. *hyperborea* and *Lophoziaopsis excisa* (Dicks.) var. *elegans*). Дается новая комбинация *Trilophozia quinquedentata* var. *Turgida*.

Составлен аннотированный список мхов урочища Вайкис (Лапландский заповедник), включающий 120 видов, из них 13 – новые для заповедника, 7 внесены в региональную и 1 – в Российскую Красные книги. В ООПТ Хибин и предгорий выявлено 10 регионально и 2 федерально охраняемых видов мхов, обобщены данные по видовому составу мхов этих территорий. На основании анатомо-морфологических и молекулярно-генетических исследований выявлен новый для России редкий в мире вид *Trematodonlaetevirens*. В ИС CRIS внесено 870 записей этикеток образцов мхов.

Обобщены результаты изучения флоры цианопрокариот Шпицбергена, насчитывающей 290 видов. Из флор евразийского Севера изученная флора уступает только Мурманской области (354 вида). Сравнительно флористический анализ позволил выявить характерные черты: доминирование представителей порядка *Synechococcales*, снижение числа видов *Nostocales*. Обилие свободных грунтов обуславливает доминирование: *Leptolyngbya*, *Phormidium*, *Microcoleus*, горный рельеф определяет разнообразие родов *Gloeocapsa*, *Chroococcus*, *Aphanocapsa*, *Calothrix*. Наибольшее число видов выявлено на скалах.

ПАБСИ КНЦ РАН

Найден новый высокоэффективный растительный источник сырья для производства препаратов на основе индол-3-карбинола для лечения и профилактики эстрогензависимых опухолей у женщин – рогака хреновидная (*Erucastrum armaracioides* (Czern. exTurcz.) Cruchet), позволяющий повысить рентабельность производства этих препаратов и снизить зависимость от их импорта из-за рубежа.

Впервые описан новый штамм *Cellulosimicrobium* sp. NPZ-121, способный к быстрой утилизации в водной среде до 75 % действующего вещества системного гербицида 2,4,5-

трихлорфеноксиуксусной кислоты через оригинальный путь полного восстановительного дехлорирования ароматического кольца с последующим мета-расщеплением.

УИБ УФИЦ РАН

В рамках международного проекта «Разработка единой системы классификации степной растительности Центральной и Восточной Европы», впервые создана единая база данных растительности степей Центральной и Восточной Европы формата «bigdata» (более 34000 геоботанических описаний). Разрабатывается международная система классификации, с анализом экологической и флористической дифференциации сообществ на географических градиентах континентального масштаба.

Установлена динамика ареалов сорно-полевых сообществ при умеренном сценарии изменения климата. Разработаны рекомендации сельскохозяйственному производству по организации системы контроля засоренности посевов в Республике Башкортостан на основе данных по распространению и динамике сегетальной растительности Южного Урала. Показано, что уменьшится площадь распространения ксерофитных сообществ степной зоны. Их местообитания на территории Республики Башкортостан и Оренбургской области будут заняты более южными, засухоустойчивыми типами сорно-полевых сообществ, в настоящее время распространенных на территории Казахстана. В ходе полевых исследований, проведенных в 2017-2018 гг., выявлены более 200 новых локалитетов 17 агрессивных инвазионных видов растений в Республике Башкортостан и Оренбургской области.

Разработана эколого-флористическая классификация растительности песчаных степей Оренбургской области, которая включает 2 новые ассоциации, ранее не известные науке о растительности. Разнообразие песчаных степей региона определяется степенью антропогенной трансформации. Ассоциация *Asperulo diminutae*–*Festucetum beckeri* ass. nov. представляет слабо нарушенные сообщества, а *Poobulbosae*–*Achilleteum micranthae* – трансформированные.

Проанализировано влияние географического положения, рельефа, климата, размера и возраста городов на видовое богатство 14 городских флор (урбанофлор) в Урало-Поволжском регионе. Богатство урбанофлор варьировало от 288 до 973 видов, доля чужеродных видов – от 21 до 41%. Факторы богатства урбанофлор оценено с помощью множественной линейной регрессии методом главных компонент. Показано, что богатство урбанофлор определяется, в первую очередь, размером города, с ним связаны 56%

изменчивости числа аборигенных видов, 91% – чужеродных, 71% – общего числа видов. Изменчивость числа аборигенных видов на 22% определяется высотой местности (с повышением высоты увеличивается). Доля чужеродных видов в урбанофлоре не зависит от размера города и отрицательно коррелирует с высотой местности.

Составлен список видов сосудистых растений территории участка «Предуральская степь» заповедника Оренбургский (Оренбургская область). Установлено произрастание 473 видов высших растений из 258 родов и 60 семейств. Выявлено 10 видов, занесенных в Красную Книгу Российской Федерации и 35 видов, включенных в Постановление правительства Оренбургской области (2014). Впервые для участка отмечены местонахождения 8 редких видов растений, а также 2 эндемичных и 1 реликтовый вид.

Разработана эколого-флористическая классификация растительности петрофитных степей каменистых склонов коренных берегов рек Среднего Урала на ультраосновных породах и выполнено сравнение с сообществами петрофитных степей Южного Урала. Выделена 1 новая ассоциация. Выполнено обобщение геоботанического материала по петрофитным степям Урала. На основе анализа 1025 геоботанических описаний с использованием алгоритма TWINSpan выделено 8 безранговых типов сообществ, характеризующихся высоким разнообразием ценофлоры, экологической и географической дифференциацией. DCA-ординация выявила главные экологические факторы, отвечающие за дифференциацию петрофитных степей Южного Урала - увлажнение местообитаний и среднегодовая температура воздуха, каменистость местообитаний и годовая сумма осадков. Выявлена особенность петрофитных степей, как аazonальных сообществ: для них не характерно синхронное изменение осадков и увлажнения местообитаний. Показано, что петрофитные степи Урала имеют единое флористическое ядро.

ЮУБСИ УФИЦ РАН

Сделаны новые находки 5 редких и малоизвестных видов цветковых растений флоры Крыма: для охраняемых в Крыму *Allium regelianum* A.K. Becker и *Frankenia pulverulenta* L. указаны новые местонахождения на полуострове; подтверждено произрастание в Крыму *Ornithogalum arcuatum* Steven и *Phelipanche arenaria* (Borkh.) Pomel; *Tetradiclis tenella* (Ehrenb.) Litv. найден нами спустя 94 года после предыдущего сбора.

Обнаружен ряд новых таксонов сосудистой флоры Карадагского природного заповедника: *Hypericum lydium* Boiss., *Teucrium capitatum* L., *Epipactis krym-montana* Kreutz, *Faterygaet* Efimov, *Orobanchegrenieri* F.W. Schultz, *Phelipanche gussoneana* (Lojac.) Domina, *Raab-Straube*, *Rätzelet* Uhlich, *Papaver minus* (Bél.) Meikle.

Проведена ревизия рода *Ophrys* L. (Orchidaceae) в Крыму и на Северном Кавказе. Составлен ключ для определения видов и подвидов рода *Ophrys*. Впервые в Крыму (на территории ботанического заказника Тепе-Оба) найден *Ophrys × vallis-costae* Kämpel, приводимый ранее для Азербайджана и Краснодарского края.

Найден новый для флоры России вид *Spinacia tetrandra* Steven (Chenopodiaceae).

Описаны четыре новые для науки вида из семейства меезиды (Meesidae) и один вид из семейства моли-чехлоноски (Coleophoridae). Кроме того, был впервые в Крыму и второй раз в целом (после первоописания) обнаружен один вид моли-чехлоноски (*Casignetella pokrovkella*), до того известный только с Южного Урала и впервые полностью изучена биология и жизненный цикл этого вида.

В изолированных районах Горного Крыма (в том числе в восточной части Главной гряды) выявлены популяции озерной лягушки, частично сохранившие реликтовый «плейстоценовый» генофонд (митохондриальная гаплогруппа *P. ridibundus* s. str.).

КНС-ПЗ РАН

Охарактеризована фауна мелких млекопитающих древесных биоценозов Ростовской области, составляющая 14 таксонов: 3 вида насекомоядных и 11 – грызунов. Видовое богатство в рассматриваемом типе стадий снижалось по направлению с севера на юг. Показано, что териофауна дендрофильных стадий южных, центральных и северных районов региона заметно разнится. Несмотря на то, что на всех опытных территориях основу населения мелких млекопитающих составляли лесные мыши р. *Sylviaemus*, на юге области это была желтобрюхая мышь *S. witherbyi*, в центральных районах – малая лесная мышь *S. uralensis*, то на севере – желтогорлая мышь *S. flavicollis*. Такая смена доминирующего вида говорит о том, что система лесонасаждений Ростовской области не является значимым экологическим коридором для дендрофильных видов мелких млекопитающих.

В сравнительном аспекте проанализирована фауна пауков лесной растительности Нижнего Дона. Установлено, что фауна пауков естественных лесов и лесопосадок отличается значительным таксономическим разнообразием. Несмотря на крайне неравномерную и низкую облесенность долины Нижнего Дона в настоящее время, сохранившиеся естественные леса и в первую очередь байрачные, являются важным структурным элементом ландшафта для сохранения биологического разнообразия. Причем, в связи со специфическими условиями, существующими в пойменных и

байрачных лесах, здесь, наряду с представителями лесной фауны, присутствуют в значительном количестве виды аборигенного степного комплекса.

ЮНЦ РАН

Изучены семена 17 видов рода *Aristolochia*. По сравнению с видами секции *Gymnolobus*, произрастающими в условиях тропического климата, масса семян видов субтропической и умеренной зоны из секций *Diplolobus* и *Siphisia* на порядок выше, что можно объяснить наличием объемного эндосперма, необходимого для доразвития зародыша после диссеминации. Период прорастания видоспецифичен – от 1 мес. до 3,5 лет. Семена видов секций *Diplolobus* и *Siphisia* имеют морфофизиологический неглубокий покой, семена представителей секции *Gymnolobus* – морфологический покой. Как следствие морфологической и физиологической неоднородности у ряда видов секций *Diplolobus* и *Gymnolobus* наблюдались перерывы в прорастании от 2 до 12 мес. Растянутый период прорастания и органический покой семян имеют адаптивное значение для сохранения и выживания видов *in situ*, так и *ex situ*.

БСИ ДВО РАН совместно с ФНЦ биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии
ДВО РАН

Проведено исследование филогеографии *Alnus alnobetula* s. l. в азиатской части ареала с использованием сиквенсов хлоропластной ДНК. В результате выделены 9 гаплотипов. Реконструкция генеалогических отношений гаплотипов выявила 5 высокодивергентных генетических линий: одну географически широко распространенную по всей Сибири и на Урале и несколько аллопатрических линий на Дальнем Востоке России. Полученные данные подтверждают, что в прошлом ареал этого вида на Дальнем Востоке был фрагментирован. Это могло способствовать высокому уровню внутривидового полиморфизма ольхи зеленой в результате дивергенции эндемичных гаплотипов с почти неперекрывающимся распространением.

БСИ ДВО РАН совместно с Институтом экологии растений и животных УрО РАН

Изучена биология прорастания семян редкого реликтового лекарственного растения *Aristolochia contorta*. Определен комплекс биологических особенностей семян, которые можно рассматривать как адаптацию, позволяющую выжить этому виду в неблагоприятных условиях на северной границе ареала. Выявлен вклад различных структур зародыша в процессы доразвития и прорастания. Определен способ преодоления

покоя и характер влияния криоконсервации на всхожесть.

БСИ ДВО РАН совместно с ФНЦ биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии
ДВО РАН

По результатам исследований лишенобиоты Сахалинской области выявлен новый вид лишайника для России – *Megalospora porphyritis*, распространенного в Северной Америке и Японии. Вид обнаружен в южной части Сахалина, а также на Курильских островах (о-в Шикотан). В регионе вид встречен только в 3 точках на участках темнохвойных лесов и небольшого участка широколиственного леса на коре хвойных и лиственных деревьев. Таксон может рассматриваться в качестве хорошего примера Американо-Азиатской дизъюнкции, возникшей, вероятно, в результате геологических процессов в Третичном периоде. *Megalospora porphyritis* на данный момент является третьим и самым редким представителем рода, найденным на Дальнем Востоке России.

Составлен список видов р. *Micarea* Fr. для севера Забайкальского края и Республики Саха (Якутия), который насчитывает 14 видов, что составляет 66,6 % от количества видов, известных в Азиатской части России (21 вид). *M. tomentosa* Czarnota et Coppins впервые указан для Восточной Сибири, *M. incrassata* Hedl. – для Южной Сибири. Сделан вывод о более широком распространении видов р. *Micarea* в Азиатской части России, чем предполагалось ранее.

БСИ ДВО РАН

Составлен первый список печеночников Джергинского заповедника (Республика Бурятия), включающий 125 видов и 4 разновидности. Состав ведущих по числу видов семейств и родов типичен для горных систем Восточной Сибири, при этом в видовом спектре отмечается наличие ряда кальцефильных растений. Список является отправной точкой для проведения новых флористических исследований на Южно-Муйском хребте. Последний – один из двух наиболее крупных и высокогорных хребтов Станового нагорья, но наименее изученный.

Через более чем 70 лет после первого конспекта мхов российского Дальнего Востока, составлен новый чеклист мхов, включающий 816 видов и 10 внутривидовых таксонов со ссылками на опубликованные данные, иногда гербарные материалы по 7 флористическим районам в пределах Приморского и Хабаровского краев, Амурской и Сахалинской областей и Еврейской автономной области. 71 вид исключен из флоры мхов этого региона,

для 59 видов обсуждаются сомнительные и ошибочные указания для некоторых районов, из которых они приводились. Произрастание еще 8 видов в пределах рассматриваемой территории в целом сомнительно или не подтверждено образцами.

БСИ ДВО РАН совместно с ЦСБС СО РАН, ГБС РАН, МГУ

В результате интегративного исследования, объединяющего методы морфологического, географического и молекулярно-генетического анализа, описаны 2 новых для науки вида печеночников, вероятно, метাগималайского распространения: *Liochlaenasichuanica* Bakalinet Vilnet и *Myliavietnamica* Bakalinet Vilnet. Обе находки подтверждают высокую значимость юго-восточного отрога Тибетского плато как области распространения и возникновения метাগималайских видов. В свете полученных данных подтверждена высокая значимость т.н. географической концепции вида, ранее у печеночников незаслуженно отвергаемой.

БСИ ДВО РАН совместно с ПАБСИ КНЦ РАН, Куньминским институтом ботаники КАН, КНР

Проведены экспедиционные лишенологические исследования на островах Сахалин, Шикотан, Итуруп (заказник Островной). Выполнена ревизия гербарных материалов в гербариях Сахалинского Ботанического сада (SAKH) и Института морской геологии и геофизики (SAK). Выявлено 3 новых для России вида: *Lecanoraloekoesii*, *Chrysothrixanthina*, *Thelotrema bicinctulum*. Впервые для о-ва Сахалин отмечено 58 видов лишайников, включая 11 видов, новых для российского Дальнего Востока, и 14 видов – для юга российского Дальнего Востока. Составлен ключ для определения мультиспоровых леканор России.

БСИ ДВО РАН

Опубликована первая часть результатов целенаправленного исследования флоры мохообразных Магаданской области, приведены характеристика физико-географических условий, климата и растительности с особым вниманием к моховому компоненту растительных сообществ. Приведен аннотированный список мхов Магаданской области. Список содержит данные о распространении 364 видов мхов, что на 133 вида больше, чем приводилось в предыдущей обобщающей работе, опубликованной 34 года назад. Для каждого вида указаны встречаемость, высотный диапазон, распределение по изученной территории и основные местообитания. Несмотря на значительное число

зарегистрированных таксонов, список мхов Магаданской области является предварительным, поскольку восточная часть территории остается очень слабо исследованной.

БСИ ДВО РАН совместно ЦСБС СО РАН

Уточнено распространение *Lampyris noctiluca* (Coleoptera, Lampyridae) и *Sophrops heydeni* (Scarabaeidae: Rhizotroginae) на территории Дальнего Востока России. Впервые уточнена и разъяснена северная граница распространения вида *Lampyris noctiluca* в восточном секторе ареала. Впервые *L. noctiluca* зарегистрирован для провинции Хэйлунцзян в Китае и Еврейской автономной области в России. *Sophrops heydeni* известен в основном из Северо-Восточного, Восточного и Южного Китая, с Корейского полуострова, и России с юго-западной части Приморского края. Впервые *S. heydeni* отмечен в южной части Хабаровского края.

БСИ ДВО РАН совместно с ИВЭП ДВО РАН, ИСиЭЖ СО РАН

Изучен состав и таксономическая структура пластинчатоусых жуков (Scarabaeoidea) Манчжурии (Северо-Восточный Китай). На основе материалов, собранных в период 1997–2016 г.г., выявлено 317 видов. Впервые для фауны Китая приведены 7 видов и для фауны Манчжурии 18 видов, по видовому составу фауна Манчжурии наиболее родственна северной части Корейского полуострова и богаче фауны Дальнего Востока России на 29,7 %. Наибольшее разнообразие видов Scarabaeoidea (92,0 %) сосредоточено в зоне хвойно-широколиственных лесов. В сравнении с Приамурьем и Приморьем России, особым разнообразием отличаются хрущи, представленные в Северо-Восточном Китае 116 видами.

При ботанико-географическом районировании Амурской области показана граница 2 флористических областей: Циркумбореальной и Восточноазиатской, в пределах которых стыкуются 5 подобластей. В пределах Амурской области для Циркумбореальной области отмечено 246 видов сосудистых растений, для Восточноазиатской области отмечено 488 видов. Полученные результаты об иерархическом пространственном устройстве растительности Амурской области могут быть использованы при характеристике биоразнообразия дальневосточного региона.

Изучены морфологические и биологические особенности семян 38 видов, относящихся к категории редких и исчезающих растений юга Дальнего Востока России. Выявлена изменчивость линейно-весовых и биологических признаков. Семена 36 видов

относятся к ортодоксальному типу, 2 вида (*Adonisamurensis*, *Gageahiensis*) имеют умеренно-рекальцитрантные семена. Семена 11 видов не имеют органического покоя, 19 видов имеют физиологический покой разной степени, 6 видов – морфофизиологический, 1 вид – комбинированный экзогенный и сильный физиологический, 1 вид – комбинированный экзогенный и глубокий морфофизиологический. Исследованы условия проращивания семян и способы их хранения.

Впервые на территории юга Амурской области изучены онтогенетическая структура и семенная продуктивность редкого вида дальневосточной флоры *Gueldenstaedtia verna*. В слабонарушенных местах произрастания формируются полночленные нормальные ценопопуляции с преобладанием молодых генеративных особей; в местах, подвергшихся антропогенной нагрузке, – неполночленные ценопопуляции с преобладанием старых генеративных особей. Доказано, что потенциальные возможности вида к эффективному семенному размножению в природе реализуются не в полной мере. В условиях культуры выявлены феноритмотип и онтогенез вида, определены показатели семенной продуктивности.

БСИ ДВО РАН

Проведен таксономический анализ трематод из рода *Bunodera*, с использованием последовательностей 28S рДНК установлены их филогенетические связи, описан новый вид *B. vytautasi*. Филогенетические деревья показывают, что род *Bunodera* – монофилетический. Представители рода распределены по 3 хорошо выраженным кладам: паразиты окунёвых (*B. luciopercae*, *B. acerinae* и *B. luciopercae* l.), колюшковых (*B. mediovitellata*, *B. inconstans* и *B. eucaliae*) и окунёвых/колюшковых (*B. vytautasi* sp. nov. и *B. sacculata*). Предполагается возможность перехода паразитов колюшковых из Северной Америки с Северную Азию.

Исследована и описана трёхиглая колюшка *Gasterosteus aculeatus* бассейна р. Тауй – одной из крупнейших нерестовых лососёвых рек северной части Охотского моря. Выявлен один морфотип вида – проходной. Приведены сведения о сроках анадромной миграции проходной формы, её биологической структуре, питанию, гельминтофауне и основных элементах гидрологического режима нерестилищ.

Представлены первые результаты паразитологического исследования тихоокеанской зубастой корюшки (*Osmerus mordax dentex* Steindachner et Kner, 1870) северного побережья Охотского моря. Выявленная фауна гельминтов включает 21 вид, из которых 8 видов цестод, 7 трематод, 4 нематод и 2 вида скребней. Сравнительный анализ паразитофауны

зубастой корюшки из различных районов исследования показал некоторые различия в видовом составе и количественных характеристиках зараженности гельминтами. Доминирующие виды паразитов – трематода *Brachyphallus srenatus* и скребень *Corynosomastrumosum*. У зубастой корюшки северного побережья Охотского моря выявлено 6 видов гельминтов, имеющих медико-ветеринарное значение.

Ревизия коллекционных материалов и анализ морфологии позволили скорректировать ранее существовавшее представление о широком распространении паука-волка *Alopecosa albostriata* (Grube, 1861). Показано, что его ареал ограничен исключительно таежной зоной Сибири и не включает Монголию и Северный Китай.

Проведен анализ внутри- и межвидовой изменчивости трех видов лиственниц Северной Азии (*Larix cajanderi*, *L. dahurica*, *L. sibirica*) по форме семенных чешуй шишек с использованием методов геометрической морфометрии. Выявлено сходство основных направлений изменчивости формы семенных чешуй шишек, что свидетельствует о параллельной изменчивости признаков генеративных органов лиственниц Северной Азии. Высокая степень дифференциации популяций лиственницы Каяндера в Якутии и на Камчатке указывает на возможность их принадлежности к разным географическим расам.

На территории Якутии обнаружены цестоды 33 видов 16 родов трех семейств: *Hymenolepididae*, *Dilepididae* и *Paruterinidae*. Наибольшее разнообразие цепней отмечено в центральной Якутии, в восточной – на треть ниже. В тундровой зоне наблюдается двукратное по сравнению с центральной Якутией обеднение фауны цестод бурозубок. Самый представительный род *Neoskrjabinolepis* включает 7 видов. Большая часть цестод бурозубок Якутии относится к восточным палеарктам, транспалеаркты составляют менее трети видового списка, и только один вид (*Neoskrjabinolepis fertilis*) имеет голарктическое распространение.

На основании многолетних данных (1990–2013 гг.) проанализирована изменчивость фенетических характеристик нерестовой популяции горбуши р. Ола в связи с динамикой ее численности. Результаты моделирования показали, что в годы высокой численности подходов фенетическое разнообразие ольской горбуши было выше, чем в малоурожайных поколениях.

ИБПС ДВО РАН

Получены новые знания о генетическом разнообразии и возможной гибридизации локальных популяций диатомовых водорослей рода *Pseudo-nitzschia*, вызывающих

масштабные токсичные цветения в морях РФ. Впервые определены концентрации опасного амнезического токсина (домоевой кислоты) в микроводорослях и морепродуктах из дальневосточных морей РФ, а также выявлены виды-источники его накопления в промысловых видах моллюсков. Проанализированы различия в негативном воздействии токсичных цветений диатомей на экосистемы на западе и востоке северной Пацифики и причины таких различий. Результаты важны для прогнозирования и контроля содержания фикотоксинов в продуктах морского происхождения на территории РФ.

ННЦМБ ДВО РАН совместно с ТИБОХ ДВО РАН, ИАПУ ДВО РАН и Калифорнийским университетом, США

Существенно дополнены данные по аксономическому разнообразию и распространению членистоногих. Описаны как новые для науки 1 семейство, 1 род и 8 видов ракообразных, 2 рода и 56 видов наземных и водных насекомых из 12 семейств, предложена новая синонимия для 14 видов, сделаны новые указания для локальных фаун Азии, Европы, России, Дальнего Востока. Одновременно с анализом морфологических признаков насекомых проведено секвенирование ДНК фрагмента гена COI, что позволило идентифицировать виды на разных стадиях метаморфоза и решить спорные таксономические вопросы. Результаты исследований опубликованы в 31 статье в журналах WoS с суммарным IF=23,74.

На основании исследования морфологии и данных ядерной рибосомной и митохондриальной ДНК трематод – паразитов рыб юга ДВ России, Вьетнама, Японии и Северной Америки восстановлено семейство Bunocotylidae и выделено новое подсемейство в составе Harpororidae. Описано четыре новых вида, в том числе из рода *Metagonimus* входящего в список паразитов СанПиН. Для эпидемиологически значимых червей *Metorchis*, *Opisthorchis* и *Clonorchis* получены генетические данные, подтверждающие их принадлежность одному роду, а для трех видов рода *Nanophyetus* впервые даны характеристики внутри- и межвидового генетического разнообразия, определены корреляционные связи генетической дифференциации с морфологией червей и их географией.

В результате изучения ископаемых насекомых описаны новые для науки 1 род и 5 видов отряда сетчатокрылых (Neuroptera) из раннемеловых отложений Бразилии, среднемелового Бирманского янтаря, позднемелового Таймырского янтаря и позднего эоцена Балтийского янтаря, в том числе первые златоглазки (Chrysopidae) из Балтийского янтаря. Ревизовано меловое семейство *Araripeneuridae*, близкое к современным

Nemopteridae. Показано, что парафилетическое семейство Pseudonymphidae относится к линии, ведущей к современным семействам муравьиных львов (Myrmeleontidae) и аскаляфов (Ascalaphidae).

Совместно с японскими учеными и коллегами из МГУ сделан важный вклад в изучение фауны, филогении и эволюции пресноводных моллюсков трех крупных семейств Planorbidae, Valvatidae, Unionidae. Выявлены «компараторные» и «таксономические» виды, реликты, эндемики и их заносные двойники. Доказано, что компараторный метод не может быть использован для видовой идентификации Unionidae. На основе молекулярно-генетического анализа улиток Planorbidae рассмотрены процессы формирования пресноводной фауны континентальных островов Евразии. Полученные результаты меняют взгляд на состав и генезис малакофауны России и Японии.

Подведены итоги многолетних исследований грибов и лишайников дубовых лесов Дальнего Востока. Приведено 985 таксонов. Представлены главные деструкторы лесного опада и микоризообразователи основной лесобразующей породы дуба, без которых невозможно существование лесных сообществ. Дальневосточные дубняки – хранители генофонда редких, съедобных и лекарственных грибов и лишайников. Для всех видов дано местонахождение, подтвержденное гербарными образцами, экология. Приведены цветные фотографии наиболее характерных видов для дуба.

Получены новые и обобщены имеющиеся данные по эпидемиологически значимым паразитическим червям. По данным секвенирования мультилокусных маркеров рДНК (18S, ITS1–5.8S–ITS2 и 28S) и гена *nad1* мтДНК, а также вторичных структур спейсерных областей рДНК доказана видовая самостоятельность трех видов рода *Nanophyetus*: *N. japonensis* (Япония), *N. salmincola* (С. Америка) и *N. schikhobalowi* (юг. ДВ России), впервые даны характеристики их внутри- и межвидового генетического разнообразия определены корреляционные связи с морфологией червей и их географией. Обновлена классификация, описание морфологии, структуры, биологии и жизненного цикла китайской печеночной двуустки *Clonorchis sinensis*; а также эпидемиологии, клинической картины и патогенеза при заражении клонорхом с разработкой новой гипотетической схемы развития патологий, основанной на современных достижениях молекулярной и клеточной биологии и иммунологии.

При проведении таксономических ревизий членистоногих пресных и интерстициальных вод Палеарктики (Тянь-Шань, Памир, Кавказ, Гималаи, Сибирь, Дальний Восток) были предложены 1 новое семейство и один новый род для ракообразных

(амфипод), описано 8 новых для науки видов, построена ДНК-филогения группы, представлен идентификационный ключ. Среди амфибиотических насекомых описаны 1 новый для науки вид веснянок и 11 – комаров-звонцов. Переописано 8 редких видов водных насекомых. Одновременно с анализом морфологических признаков имаго, куколок и личинок хирономид проведено секвенирование ДНК фрагмента гена COI, что позволило провести идентификацию видов на разных стадиях метаморфоза и решить спорные таксономические вопросы.

Описано 6 новых для науки видов хирономид подсемейств Diamesinae и Orthocldiinae из Палеарктики, приведен новый аннотированный список видов хирономид бассейна р. Амур.

ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН

Исследование скульптуры поверхности семян и анатомического строения семенной кожуры 35 видов из 28 родов семейства Asteraceae, относящихся к четырем трибам: Arctotideae, Cardueae, Mutisieae и Vernonieae, показало, что морфологическое разнообразие клеток экзотесты, связанное с формой, размерами, пространственной ориентацией клеток по отношению к оси семени, а также с характером утолщений тангентальных и радиальных стенок клеток, отражает видовую специфику структуры семенной кожуры исследованных триб и может быть использовано в их систематике.

Исследование эпидермы листьев *Ligularia alticolai* L. *calthifolia* (Asteraceae) из Приморского края позволило выявить основные диагностические признаки этих растений: количество устьиц и клеток на единице площади, характер очертаний клеток адаксиальной и абаксиальной поверхности листа, размеры клеток эпидермы, а также количество прилегающих к устьицам клеток. Полученные данные дополняют сведения об отличительных признаках высокогорного и неморального видов *L. alticolai* *L. calthifolia* и подтверждают видовой статус изученных таксонов.

Исследованы морфологические признаки и распространение *Viscum coloratum* (Kom.) Nakai (Омела окрашенная) с целью выявления специфических признаков вида, а также определения северной и северо-западной границ ареала на российском Дальнем Востоке. Показано, что Омела окрашенная представлена двумя формами: форма *lutescens* Kitag. и форма *rubroaurantiacum* (Makino) Kitag. Северо-западная граница распространения Омелы окрашенной достигает в Амурской области долины среднего течения реки Зеи.

ТИБОХ ДВО РАН

По локусу trnL-F хлоропластной ДНК установлен уровень генетической дивергенции

и уточнены эволюционные взаимоотношения 18 сибирских видов рода *Hedysarum* (сем. Fabaceae) из секций *Hedysarum* и *Multicaulia*. Впервые зафиксирована делеция интрона trnL для четырех видов – *H. austrosibiricum*, *H. cisbaicalense*, *H. theinum* и *H. consanguineum*.

Определены числа хромосом в казахстанских и таджикстанских популяциях трех видов рода *Nitraria*: *N. komarovii*, *N. schoberi*, *N. sibirica*. Подтверждено наличие в роде *Nitraria* миксоплоидии. Разработана оригинальная методика определения содержания ядерной ДНК в семенах *Nitraria schoberi*.

Обобщены результаты исследований биоморфологии и структуры ценопопуляций 11 видов рода *Scutellaria*, произрастающих в Сибири. Впервые выявлены организменные и популяционные адаптации, установлено, что многообразие типов онтогенеза и его поливариантность характеризуют высокую пластичность видов и их способность осваивать различные местообитания.

ЦСБС СО РАН

Предложена концептуальная модель, объясняющая различия в динамике цикла заморозания-оттаивания почв в разных типах растительных сообществ лесостепи в течение разных этапов цикла, и отражающая особенности регулирования этого цикла разными типами растительности. Длительность суточных циклов заморозания-оттаивания выше и их амплитуда значительнее в степных местообитаниях; оттаивание происходит с запаздыванием в лесных сообществах. В наибольшей степени различия в динамике цикла обуславливаются структурными особенностями растительности и мощностью подстилки, а не различиями в уровне инсоляции на склонах разной экспозиции. На сезонное оттаивание почв более существенно влияет не уровень инсоляции, а снегонакопление, приводя к задержке оттаивания почв в лесных местообитаниях по сравнению со степными; вместе с тем, наблюдаются различия в темпах оттаивания между разными типами лесных сообществ в зависимости от степени сквозистости древесного полога.

ИОЭБ СО РАН

В Тюменской области издан определитель сосудистых растений, объединивший все значимые находки редких и новых видов за последние 25 лет. Приведены новые сведения о распространении адвентивных видов в регионе, многие из которых ранее не отмечались или считались исчезнувшими. Всего в работе описано 1483 вида, подвида и межвидовых гибрида из 118 семейств. В ключи для определения вошло 1233 таксона, произрастающих в

дикой природе. Проведены комплексные исследования флористического разнообразия и ландшафтно-климатических условий его формирования на трансекте Ямал – Надым. Выполнено более 150 геоботанических описаний водных, прибрежных, антропогенно-нарушенных и лесных северотаежных сообществ. Растительный покров участка дифференцирован по 15 формациям. Отмечено 186 видов высших сосудистых растений, в т.ч. 71 заносных, из более 350 видов, встречающихся на данной территории в целом.

ИПОС СО РАН

Уточнен таксономический статус печеночника *Gymnomitrium parvitextum* (Steph.) Mamontov, Konstant. et Potemkin comb. nov., впервые приводимого для флоры печеночников России. Проведенные сравнительное морфологическое с *Marsupella parvitexta* Steph. и молекулярное филогенетическое исследования позволяют восстановить самостоятельность вида. Составлен ключ для дифференциации *G. parvitextum*, *G. commutatum* и *G. verrucosum*, описаны их отличительные признаки. Впервые представлены подробные морфологические свойства *G. parvitextum*, микрофотографии SEM и LM и оригинальные рисунки.

ИБПК СО РАН

В результате разработки инновационной технологии реставрации растительного покрова на отвалах были изучены закономерности восстановления лугово-степной растительности на отвалах. Нанесение на отвал суглинков и травяно-семенной смеси в значительной степени стимулирует формирование природоподобных растительных сообществ. Фундаментальные исследования послужили основой для разработки наилучшей доступной технологии, включенной в ГОСТ-357446-2017 «Наилучшие доступные технологии. Рекультивация нарушенных земель и земельных участков. Восстановление биологического разнообразия», которая рекомендована для реставрации растительности на отвалах в лесостепной зоне.

ИЭЧ ФИЦ УУХ СО РАН

Исследованы токсикологические, физиолого-биохимические, биогеохимические показатели защитных свойств лесной экосистемы (древостоя и почвы) в возрастающем градиенте техногенного загрязнения. Показано, что в хвое деревьев сосны поллютанты вызывают развитие окислительного стресса, о чем свидетельствует значительное возрастание в ней концентрации перекиси водорода. Параллельно регистрируется усиление защитных функций ферментативных и неферментативных антиоксидантных компонентов.

Выявлено, что при слабом уровне устойчивости почв к техногенному загрязнению повышается доля гуминовых кислот. При среднем - ее протекторная функция усиливается за счет возрастания сорбционной активности катионов (Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^{+} , Na^{+}) органического вещества по отношению к ионам элементов-поллютантов. При сильном уровне - резко снижается (на 50% от фонового уровня) вследствие деструкции гумусового вещества, уменьшения содержания органических кислот, усиления щелочности почвы ($\text{pH}_{\text{водн.}} \geq 7,9$), возрастания уровня труднорастворимых соединений Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^{+} , что существенно снижает пул элементов-биогенов, доступных для растений. При критическом уровне загрязнения превалируют патологические процессы и защитные свойства почвы проявляются крайне слабо.

Обнаружено внедрение в Южное Прибайкалье опаснейшего инвайдера, вредителя пихты – уссурийского полиграфа *Polygraphus proximus* Blandford. По дендрохронологическим данным внедрение его в пихтовую тайгу Южного Прибайкалья произошло не позднее 2004 г. Заселению вредителем здоровых деревьев способствовало два обстоятельства: 1) затяжной маловодный период на Байкале и 2) предварительное ослабление деревьев бактериальной водянойкой. В настоящее время он начал экспансию в пихтовые леса Хамар-Дабана. Развитие двух серьезных угроз, таких как произошедшая эпидемическая вспышка бактериальной водянки и начавшаяся инвазия уссурийского полиграфа, в корне меняет лесопатологическую ситуацию – под угрозой оказывается существование темнохвойных лесов Южного Прибайкалья, как экосистемы.

СИФИБР СО РАН

На основе проведенных на территории Сибири в 2000–2003 гг. экспериментов по моделированию лесных пожаров дана оценка и осуществлен мониторинг воздействия пожаров разной интенсивности на компоненты сосновых насаждений в подзонах южной и средней тайги и послепожарную сукцессию. Установлена зависимость количества сгоревшей фитомассы от интенсивности горения: надземная фитомасса снизилась на 5–10 % после низкоинтенсивных и на 74 % – после высокоинтенсивных пожаров. В результате отпада деревьев мортмасса увеличивается после пожаров высокой интенсивности более чем в 2 раза. Проведенные исследования позволяют на основе данных о допожарном состоянии сосняков и интенсивности пирогенного воздействия прогнозировать степень воздействия пожаров разной интенсивности на компоненты насаждения, послепожарную

сукцессию и лесовозобновление сосновых фитоценозов Сибири.

Методом флуоресцентной гибридизации *in situ* (FISH) с пробамы 5S и 45S рРНК генов проведено молекулярно-цитогенетическое исследование эмбрионных клеточных линий лиственницы сибирской (*Larix sibirica* Ledeb.), полученных *in vitro*. Установлено, что некоторые линии являются цитогенетически нестабильными с разбросом хромосомных чисел от 24 до 30, хромосомными и геномными мутациями. Среди нестабильных эмбрионных линий чаще всего встречаются клетки с $2n=29$. Методом FISH выявлена трисомия сразу по пяти парам хромосом – I, II, III, V, VI. Диагностированы клеточные линии лиственницы сибирской, сохраняющие цитогенетическую стабильность в течение длительного времени, которые могут успешно использоваться для плантационного лесовыращивания.

В составе международного консорциума COSMIC, состоящего из научных групп, проводящих исследования в различных регионах мира, выполнена верификация дендрохронологических датировок для 44 длительных древесно-кольцевых хронологий с пяти континентов, в том числе, полученных в ИЛ СО РАН для северных районов Евразии: для восточной части полуострова Таймыр, и северо-востока Республики Саха (Якутия). Для анализируемого материала характерно увеличение концентрации ^{14}C в древесных кольцах в период с 774 по 776 гг. н.э. и 994–995 гг. н.э., в большей степени проявляющееся в северном полушарии и для события 774 г. н.э. Это указывает на глобальный характер реакции древесной растительности на такие космогенные явления, как влияние экстремальных потоков высокоэнергетических частиц солнечного излучения.

С использованием метода ИК-Фурье спектрального анализа для хвойных установлены достоверные различия в спектральных характеристиках, отвечающих углеводной и ароматической частям ранней и поздней древесины лиственницы Гмелина (*Larix gmelinii* Rupr.). Выявленные особенности характеризуют степень кристалличности целлюлозы и состояние связанной воды в древесине. Анализ корреляционной связи между параметрами спектральных полос поглощения и средними значениями температуры воздуха и осадков показал, что температура воздуха мая–августа оказывает заметное влияние на полимерный состав при синтезе клеточных стенок ранней и поздней древесины; осадки – только ранней древесины. Полученный результат является научным обоснованием технологии экспресс-диагностики качества древесины хвойных в зависимости от условий произрастания популяций.

Разработаны научные основы и технология получения нового биоинсектицида на основе монокультуры *Beauveria bassiana* (Bals.-Criv.) Vuill глубинным способом и новый

комплексный биопрепарат на основе двух высоковирулентных штаммов энтомопатогенных грибов *B. bassiana* и *Cordyceps militaris* (L.) Link для защиты хвойных лесов от сибирского шелкопряда (*Dendrolimus sibiricus* Tschetv.) и уссурийского полиграфа (*Polygraphus proximus* Blandford). Продуценты биопрепарата выделены из мертвых гусениц *D. sibiricus*, полученных из очагов их массовой гибели, видовая принадлежность подтверждена секвенированием участков генетических маркеров ITS и TEF-1alpha. Штаммы-продуценты отобраны путем многоступенчатого скрининга по следующим параметрам: 1) высокая вирулентность в отношении тест-насекомых (гибель 90–100 % гусениц в течение 14–16 суток); 2) высокие значения продуктивности конидиегенеза (не менее $1 \cdot 10^8$ кое / г) в поверхностной культуре; выхода биомассы при глубинном культивировании в термостатируемом шейкере (не менее 12 г / л) и в ферментере (не менее 17 г / л), а также по скорости роста при пониженных температурах (7–10 оС); 3) устойчивость к растительным фитонцидам; 4) отсутствие антагонистической активности между высоковирулентными штаммами.

ИЛ СО РАН

Изучена структура популяций кедра сибирского в различных частях ареала. На крайнем северо-востоке (Якутия), который характеризуется сочетанием экстремальных природных факторов (дефицит тепла, резко континентальный климат), почти 100% особей имеют митохондриальную ДНК кедрового стланика, а около 10% особей также и пластидную ДНК этого вида. По результатам изоэнзимного анализа доля особей с «чужими» аллелями в ядерном геноме здесь не превышает 20%, а доля «чужих» аллелей в общем генофонде популяции составляет всего 7–8%. По западной периферии этой области есть переходная зона, где особи кедра сибирского с «чужими» плазматическими геномами встречаются изредка (менее 5%), а в ядерном геноме «чужие» аллели имеются лишь в виде «следов». На всей остальной территории ареала в геноме кедра сибирского нет следов взаимодействия с другими видами. Структура маргинальных северо-восточных популяций кедра сибирского является продуктом его древней гибридизации с кедровым стлаником и последующей адаптивной интрогрессии, в результате которой из генома гибридов элиминировалась большая часть «чужого» генетического материала; сохранилось лишь то, что предположительно способствовало выживанию кедра сибирского в суровых условиях.

ИМКЭС СО РАН

Обобщены результаты многолетних исследований таксономического, структурного и функционального разнообразия цианопрокариот и водорослей водных и наземных экосистем Приполярного и Северного Урала в границах Национального парка «Югыд ва». В водоемах выявлено 620 видов, в почвах – 206 видов из девяти отделов. Впервые для Республики Коми выявлено 210 видов, для северо-востока европейской части России – 54 вида цианопрокариот и водорослей. Обнаружены 12 редких таксонов, рекомендованных к включению в Красную книгу Республики Коми. Биogeографический анализ показал преобладание космополитных форм, северные и горные черты альгофлоры отражаются в разнообразии арктомонтанных видов. Установлено, что определяющее влияние на состав и структуру водорослевых сообществ оказывают положение на высотном градиенте, температура, pH, содержание основных ионов, особенно кальция, магния, подвижных форм фосфора и общего азота в водной среде и почве.

Выполнен всесторонний анализ региональной системы особо охраняемых природных территорий (далее – ООПТ) Республики Коми, сформированной в течение последних 50 лет. Оценены полнота системы ООПТ Республики Коми для различных физико-географических широтных зон и горных территорий с различными типами высотной поясности, репрезентативность ландшафтов и типов растительности, представленность уникальных объектов, ключевых местообитаний редких видов, территорий высокой природоохранной ценности в составе природно-заповедного фонда. Показано, что сформированная к настоящему моменту региональная сеть особо охраняемых объектов не может быть признана в полной мере соответствующей требованиям, предъявляемым к сетям ООПТ на международном уровне. Сделано заключение о том, что она нуждается в реструктуризации с целью более эффективного сохранения ландшафтов, биологического разнообразия на разных уровнях организации, генофонда редких растений, животных и грибов, объектов геологического наследия, повышения эффективности охраны и управления ООПТ.

ИБ Коми НЦ УрО РАН

Изучено красное «цветение» снежников и ледников на Приполярном Урале, приводящее к уменьшению альбедо их поверхности и увеличению скорости таяния. Показано, что «цветение» вызывает зеленая дифлагеллятная водоросль *Chloromonas reticulata* (Goroschankin) Gobi. Вид обнаружен впервые для северо-востока европейской России. Дана характеристика экологических условий в местах массового развития снежных водорослей, проанализирован химический состав талой воды, отмечено присутствие

соединений азота, фосфора, кальция, магния. Численность клеток водоросли достигала до 0.33×10^7 клеток л-1. Выделен штамм водоросли и изучены его ультраструктурные и молекулярно-генетические характеристики.

ИБ Коми НЦ УрО РАН совместно с БИН РАН

Получены данные о таксономическом разнообразии панцирных клещей (Oribatida) арктического острова Вайгач. Обнаружено девять видов, девять родов и шесть семейств орибатид. Составлен обобщенный список панцирных клещей острова, который включает 43 вида, 34 рода и 25 семейств. Установлено, что в структуре фауны по числу преобладают голарктические виды с полизональным и температурным типом широтного распространения; значительна доля циркумполярных видов (47.4%). Арктические виды не зарегистрированы. В гнездах перелетной птицы – лапландского подорожника *Calcarius lapponicus* (Linnaeus 1758) найдены виды, которые впервые отмечены в островной части европейской Арктики: *Phthiracarus ligneus*, *Eremaeus oblongus*, *Gustavia microcephala*, *Carabodes areolatus*, *Banksinomalanceolata*, *Schelorbates laevigatus*. Отмечены семейства, редкие в арктических широтах: *Eremaeidae* Selln., *Gustaviidae* Oudem., *Thyrisomidae* Grandj., *Scutoverticidae* Grandj.

ИБ Коми НЦ УрО РАН совместно с ИПЭЭ РАН и ИГ РАН

Впервые для территории Западно-Сибирской Арктики на основании обобщения 30-летних исследований фитопланктона составлен атлас-определитель диатомовых водорослей, включающий краткие описания, синонимику, распространение и оригинальные микрофотографии (1211) 909 видов, разновидностей и форм диатомовых водорослей из 94 родов, 19 семейств, 6 порядков, 2 классов. Среди них 462 – новые виды для флоры Крайнего Севера Западной Сибири, 103 – России и 179 форм, определенных только до рода. Первый атлас-определитель диатомовых водорослей Западно-Сибирской Арктики может быть использован для идентификации диатомей при проведении альгологических, систематических, гидробиологических, экологических и палеоолимологических исследований.

Проанализированы адаптации размерных характеристик яиц облигатного гнездового паразита – глухой кукушки *Cuculus optatus*, эксплуатирующей мелкие виды воробьиных птиц – пеночек. Показано, что определяющим является уменьшение диаметра яйца в соответствии с диаметром яиц вида-хозяина. При эксплуатации самого маленького вида (корольковой пеночки) сохранение большего объема яйца паразита, необходимого для

развития птенца, обеспечивается удлинением яйца.

ИЭРиЖ УрО РАН

На основании результатов полевых исследований, а также критического анализа материала ряда гербариев описаны новые для науки виды копеечник *Hedysarum kulikovii* Knjaz. и мордовник *Echinopstataricus* Kniaz., очерчены их ареалы в луговой степи Южного Урала и Предуралья. При активном участии сотрудников Ботанического сада УрО РАН подготовлено к печати 2-е издание Красной книги Свердловской области (83 очерка). Обобщены материалы по инвентаризации флоры северо-западной части Приволжской возвышенности.

Проведен сравнительный анализ комплекса скальных видов сосудистых растений речных долин Урала. Использованы собственные данные по 605 скальным обнажениям в бассейнах 34 рек Северного, Среднего и Южного Урала, а также ряда других авторов по 41 обнажению в 10 бассейнах рек Приполярного Урала и сопредельным районам Республики Коми. Показано, что этот комплекс делится на «северный» и «южный» вариант; предполагается, что такое деление не результат формирования уральской флоры в голоцене, а следствие флорогенетических событий в позднем плейстоцене.

В итоге сравнительного анализа распространения 9 гаплотипов хлоропластной ДНК в четырех островных северо-атлантических и четырех европейских приатлантических популяциях *Calluna vulgaris* (вереск обыкновенный) ледниковой зоны ареала, с одной стороны, а также в шести маргинальных южных популяциях внеледниковой зоны Атлантики и Средиземноморья, с другой, выявлены два гипотетичных плейстоценовых рефугиума этого вида. Выявлены вероятные направления постгляциальной реколонизации популяций *C. vulgaris* из западного Средиземноморья на северо-запад Атлантики и в Скандинавию.

Проведен геногеографический анализ 7 гаплотипов митохондриальной ДНК 22 популяций *Pinus sylvestris* L. в Эвксинской флористической провинции. Установлена значительная дифференциация спектров гаплотипов между группами популяций Кавказа, Крыма и Малой Азии, с одной стороны, и основной части ареала вида в Северной Евразии, с другой. Меньшие различия выявлены между группами популяций в пределах Причерноморья, но не найдено общих гаплотипов в Малой Азии и Балканах (Болгария). Подтверждена гипотеза о путях иммиграции вида на Кавказ из Малой Азии и с Русской равнины.

Представлены сведения об особенностях структурной организации

полупаразитического растения *Thesium ebracteatum* Hayne. (ленец бесприцветниковый) на Урале: приведена характеристика строения листьев, корней, стеблей в верхней, средней и нижней части. Дано сравнительное аналитическое описание анатомических черт специализации корневых растений-полупаразитов из семейств Scrophulariaceae, Santalaceae. Проведен ретроспективный анализ изучения феномена паразитизма у растений в России и за рубежом.

Выполнен анализ характеристик почвенного банка семян в трансформированных сообществах инвазивным видом *Acer negundo* L. (клен ясенелистный), занесенным в Черную книгу. Установлено, что по богатству таксонов проростков из почвенного банка семян изученные урбанизированные рудеральные местообитания близки, независимо от степени их трансформации вследствие разрастания инвазивного клена ясенелистного. Гипотеза о трансформации почвенных банков семян под влиянием инвазивных растений на примере *Acer negundo* не подтверждена.

БС УрО РАН

Изучен аминокислотный спектр плазмы крови летучих мышей: оседлого вида – *Myotis dasycneme* (прудовая ночница) и двух перелетных – *Pipistrellus nathusii* (лесной нетопырь) и *Vespertilio murinus* (двухцветный кожан), обитающих на Урале. Отмечены видовые отличия в концентрации свободных аминокислот (САК): кратность превышения фонда САК у лесного нетопыря в сравнении с прудовой ночницей составляет 2.9, а для двухцветного кожана – 1.8. Перелетные виды отличаются высоким содержанием в плазме крови аргинина: у *V. murinus* концентрация аргинина в 6 раз выше, чем у *M. dasycneme*, а у *P. nathusii* он составляет 25.4% от фонда САК. В плазме крови перелетных видов преобладают гликогенные АК (у *V. murinus* – 75%, у *P. nathusii* – 79%). У оседлого вида *M. dasycneme* суммарный вклад лизина, глицина, глутаминовой кислоты в плазме крови в 2.3 раза менее, чем у *P. nathusii*, и в 1.7 раза, чем у *V. murinus* ($p < 0.05$). Полученные результаты свидетельствуют о том, что между перелетными летучими мышами и оседлым видом прудовая ночница существуют значимые различия в содержании свободных аминокислот в плазме крови.

ИГЗ УрО РАН совместно с ИЭРиЖ УрО РАН

По итогам более 100 лет исследований обобщен материал по биоразнообразию на Урале трех родов коловраток (тип Rotifera) из крупнейшего семейства Brachionidae.

Результаты исследований и анализ литературных источников позволили выявить все места находок, обобщить обширные данные по биологии отдельных видов, их количественному развитию и динамике в водоемах Урала, выявить особенности региональных популяций, их новые биоиндикаторные свойства.

На основе зимних количественных учетов птиц в лесных местообитаниях Ильменского заповедника с 1986 по 2010 гг. показано, что наиболее значимые факторы, обуславливающие многолетнюю динамику численности зимующих птиц – это плотность населения в предыдущий гнездовой период, урожайность семян основных кормовых растений, подкочевка зимующих видов, а не погодные условия зимнего периода, несмотря на их значительные межгодовые флуктуации. Полученные результаты являются отправной точкой при дальнейших исследованиях динамики зимнего населения птиц. Выявленные закономерности могут быть экстраполированы и на другие лесные регионы с четко выраженными зимними условиями.

ИГЗ УрО РАН

На юге Западной Сибири обнаружен новый для России вид харовой водоросли – *Chara dominii*.

На территории Сибири исследован комплекс паразитоидов (10 видов) инвазионного экономически значимого вида липовой моли-пестрянки (*Phyllonorycter issikii*), повреждающей липовые насаждения, в том числе липу сердцевидную, находящуюся на территории Тюменской области на восточном пределе своего распространения и занесенную в региональную Красную книгу. Установлено, что смертность гусениц и куколок моли-пестрянки от паразитоидов была низкой ($15,5 \pm 2,4\%$).

При оценке состояния зимовальных русловых ям как элемента стратегии сохранения популяций ценных видов рыб Обь-Иртышского бассейна установлено, что динамика численности и дифференцированное вертикальное перераспределение рыб связано с циркадным ритмом и трофическо-оборонительным взаимодействием как размерных, так и экологических групп. В светлое время суток – наиболее существенно осваивается пелагический и придонный горизонт, в темное время – поверхностный. Доминирующая часть карповых рыб, после заката, концентрируется в поверхностном горизонте глубинной части акватории с наименьшим относительным числом окуневых, сиговых, щучковых рыб, таким образом, проявляется один из элементов оборонительного поведения – избегание мирными видами хищников.

Проведено полное паразитологическое исследование леща *Abramis brama* (Linnaeus,

	<p>1758), щуки обыкновенной <i>Esox lucius</i> (Linnaeus, 1758) и сибирской стерляди <i>Acipenser ruthenus marsiglii</i> (Brandt, 1833), населяющих реки Тобол и Иртыш. Сибирская стерлядь инвазирована 14 видами паразитов, 9 из которых относятся к простейшим. Впервые обнаружено заражение сибирской стерляди внутриэритроцитарными <i>H. acipenseris</i> и кровепаразитами <i>C. acipenseris</i>. Впервые в почках стерляди Обь-Иртышского бассейна, обнаружены <i>Chloromyxum</i> sp. У леща в р. Тобол выявлено 19 видов паразитов, впервые зафиксировано паразитирование специфичных моногенетических сосальщиков рода <i>Dactylogyrus</i>. Щука обыкновенная инвазирована 22 видами паразитов, из которых 12 относятся к простейшим. Жабры щук на 100% поражены <i>Tetraonchus monenteron</i>. У 100% щук в кишечнике паразитирует <i>Triaenophorus nodulosus</i>. Общим паразитом для леща и сибирской стерляди является <i>Trichodina nigra</i>, для щуки и леща – <i>Unionidae</i> gen. sp.</p> <p style="text-align: right;">ТКНС УрО РАН</p>
<p>53. Общая генетика</p>	<p>На основании анализа выборок из 6 водохранилищ Волги, а также Нижнекамского водохранилища методами аллозимного электрофореза, изучения последовательностей митохондриальной (COI) и ядерной ДНК (18S, 28S) показано, что случаи межвидовой гибридизации между <i>Dreissena polymorpha</i> и <i>D. bugensis</i> очень редки.</p> <p style="text-align: right;">ИБВВ РАН</p> <p>Изучены генетические последствия объединения в одном ядре двух или более разных по происхождению геномов. По результатам флористических исследований, виды гибридного происхождения отмечены в 40% семейств и 16% родов со средней частотой 9 видов гибридного происхождения на 100 видов негибридного происхождения. Используя методы секвенирования маркерных районов генома по Сэнгеру и секвенирование нового поколения изучены генетические последствия объединения в одном ядре двух или более разных по происхождению геномов в родах <i>Elymus</i> (триба Пшеницевые), <i>Stipa</i> (Ковылевые), <i>Milium</i> (Мятликовые), а также происхождения полиплоидных геномов (и субгеномов в них) у <i>Avena</i> (Овсовые) от диплоидных предков. Показано, что у отдаленных гибридов увеличивается внутригеномный полиморфизм генов 35S рРНК. Внутригеномный полиморфизм ДНК-маркеров имеет сложную природу. С одной стороны, он обусловлен наличием в ядре рДНК предковых видов – данное обстоятельство используется для изучения происхождения гибридов. С другой стороны, в гибридном геноме появляются множественные мутации, в том числе протяженные</p>

делеции, причем не только в участках генома, не имеющих известных функций (внутренние транскрибируемые спейсеры генов, вырезаемые при созревании рРНК), но и в функционально значимых локусах (гены 5.8S рРНК и 18S рРНК). Данное явление обнаружено как у злаков (аллополиплоиды в роде *Avena*), так и у лютиковых (гибриды *Pulsatilla*). Оказалось, что частота мутаций в доминирующем субгеноме аллополиплоида на порядок ниже, чем в генах «подавленного» субгенома, рДНК которого не транскрибируется у гибрида и постепенно теряется. Высокая частота встречаемости геномных мутаций у гибридов говорит о снижении геномного контроля за гомогенностью генов рРНК в геноме при «геномном шоке», вызванном объединением разнородных геномов.

БИН РАН

Открыта роль инвертированного мейоза (инверсии первого и второго мейотических делений) в сохранении высокой фертильности у хромосомных гибридов, гетерозиготных по большому числу хромосомных перестроек. Обнаруженное явление объясняет необычайно высокий уровень внутри- и межвидовой изменчивости по хромосомным слияниям и разделениям, характерный для организмов, имеющих хромосомы с нелокализованной центромерой, быстрые темпы накопления хромосомных перестроек и тенденцию таких организмов к хромосомному видообразованию.

На примере бабочек рода *Brenthis* (Lepidoptera, Nymphalidae) проведён сравнительный анализ эффективности морфологических признаков, множественных ядерных генов и митохондриальных ДНК-баркодов для разделения видов. Показана высокая надёжность признаков морфологии и ядерных генов, в то время как ДНК-баркодинг часто приводит к выдвиганию таксономических гипотез, которые не подтверждаются при анализе таксономической структуры с использованием других молекулярных маркеров и/или морфологических признаков.

В хромосомах насекомых отрядов Odonata, Homoptera, Heteroptera, Neuroptera и Hymenoptera и у кишечнополостных отряда Hydridae выяснена локализация рибосомных и (впервые) гистоновых генов, изучена молекулярная структура теломер (теломерные мотивы). Показано, что гидриды имеют теломерную последовательность (TTAGGG)_n, т.н. “vertebrate мотив”, который характерен для всех основных ветвей многоклеточных животных (за исключением нематод и членистоногих) и рассматривается как анцестральный у Metazoa в целом. У большинства изученных насекомых обнаружена теломерная последовательность (TTAGG)_n, т.н. “insect” мотив, который является

производным и рассматривается как анцестральный для насекомых и членистоногих животных в целом. Впервые этот мотив обнаружен у псиллид (равнокрылые насекомые) и у пилильщиков (примитивные представители перепончатокрылых насекомых). Этот факт подтверждает гипотезу, что отсутствие мотива (TTAGG)_n в эволюционно продвинутых группах полужесткокрылых насекомых и у паразитических перепончатокрылых представляет собой результат его независимого исчезновения в ходе их эволюции.

ЗИН РАН

Разработан метод выявления периодов геномной нестабильности по выявлению новых событий транспозиций ретротранспозонов и оценке возраста транспозиций по сравнению нуклеотидных последовательностей правого и левого длинных концевых повторов провируса. С использованием данного метода идентифицированы периоды геномной нестабильности в филогенетической истории группы дрозофил *virilis*.

Проведен анализ изменчивости BOLD фрагмента митохондриального гена *cox1* в выборках комаров рода *Anopheles* на территории Северного Вьетнама. (GenBank ID: MN425409 - MN425444). Идентифицированы комары, относящиеся к трем видовым комплексам. Наиболее массовым видом в сборах является *Anophelessinensis* - основной переносчик возбудителя трёхдневной малярии, что позволяет прогнозировать возможность местной передачи *Plasmodiumvivax* в случае появления носителей малярии в этом районе.

Апробирован набор микросателлитных маркеров для изучения генетической дифференциации кумжи *Salmo trutta*. Исследованы выборки этого вида из Каспийского и Белого морей. Анализ генетических различий показал, что популяции кумжи этих морских бассейнов дивергировали друг от друга на уровне большем, чем подвидовые различия.

Исследована роль эпигенетической регуляции – изменения в развитие адаптивного поведения ребенка в младенчестве и раннем детстве. Показано, что в сравнение с детьми из биологических семей, дети, воспитываемые в детских домах, имеют значимые отличия в профилях метилирования ДНК и демонстрируют отклонения в адаптивном поведении.

Получены данные об ассоциации грудного вскармливания и его продолжительности с метилированием ДНК в клетках периферической крови детей. Выявлена связь между длительностью грудного вскармливания и уровнем метилирования сайтов в геноме клеток крови младенцев, относящихся в первую очередь к генам, вовлеченным в функционирование иммунной системы и ЦНС. Показано, что депрессивные симптомы у потомков в высокой степени ассоциированы с негативным материнским поведением.

Исследована генетическая структура юго-западного края ареала соболя (маркеры ядерного и митохондриального генома), определен уровень дифференциации популяций Алтая и сопредельных географических регионов. Подтверждена обособленность соболя юго-западного Алтая. Результаты статистических тестов свидетельствуют о существовании на Алтае двух популяционных группировок: изолированной ландшафтными особенностями горного региона и второй, которая связана устойчивыми миграциями с основным ареалом соболя. Выявлен центр миграционных потоков исследуемой части ареала вида. Сложившаяся система миграций определила существование всего двух популяционных кластеров на обширной территории Алтая-Саянской горной страны и Среднесибирского плоскогорья.

Получены первые популяционно-генетические характеристики бурятской породы крупного рогатого скота на основе изменчивости генов-кандидатов, ассоциированных с селекционно-значимыми признаками. Установлено неравновесие по сцеплению трех пар генов у бурятской породы из России, Северной Монголии и Китая (Внутренняя Монголия).

Анализ транскриптомов пшеницы в норме и при заражении патогенным грибом *Fusarium oxysporum*, выявил 15 транскриптов, кодирующих предшественники тионинов – цистеин-богатых АМП, обладающих токсической активностью в отношении клеток бактерий, грибов, насекомых и раковых клеток млекопитающих.

Получены новые коллекции трансгенных растений табака поколения T0 с разными гетерологичными растительными защитными генами, относящимися к разным группам белков (ингибиторы протеиназ, дефензины, АМП) и выделенным из разных видов и классов растений (гречиха, звездчатка, пшеница). Все они экспрессировали мРНК исследуемых антибактериальных генов и придавали им повышенную устойчивость к фитопатогенам.

Выявлен высокий уровень генетического разнообразия и проведена ДНК-паспортизация 15 сортообразцов яблони Антоновки, обладающих рядом ценных хозяйственных признаков, с использованием восьми микросателлитных (SSR) маркеров.

AFLP-анализ выявил высокий (91%) уровень генетического разнообразия 43 современных отечественных и зарубежных гибридов сахарной свеклы, допущенных к использованию в РФ. Показана дифференциация изученных гибридов сахарной свеклы в зависимости от происхождения.

Сравнительный анализ месторасположения ретротранспозонов и их ближайшего окружения среди геномов яблони *Malus domestica*, персика *Prunus persica* и груши *Pyrus communis* показал, что, по-видимому, основное распространение ретротранспозонов по

геному происходило на стадии видообразования. Разработано 12 праймерных пар, позволяющих амплифицировать перекрывающиеся участки хлоропластного генома *Avena*.

Анализ отягощенности геномов аборигенных сортов мягкой пшеницы Тувы и Восточной Сибири генами гибридного некроза показал отсутствие среди них носителей гена *Ne1*.

Определена генетическая группа и установлена геномная принадлежность для одиннадцати хромосом *Ae. columnaris* линии K-1193, разработана генетическая номенклатура хромосом *Uc* и *Xc* геномов этого вида.

Показано, что введенные в геном мягкой пшеницы хромосомы эгилопса нормально функционируют в чужеродном для них пшеничном геноме. Разработаны генетические маркеры для идентификации хромосом *1Xc*, *6Xc* и *6Uc* *Ae. columnaris*

Сравнительный анализ дикого и культурного ячменя из Сирии по генетическим маркерам – генам запасных белков позволил исключить эту территорию из числа предполагаемых центров доместикации ячменя.

Проведены исследования модифицирующего действия предварительного дейтерирования клеток *E. coli* на индукцию систем репарации ДНК в ответ на действие генотоксичных агентов. Показано, что при использовании биосенсора на основе штамма *E. coli* K12 MG1655 (*pAlkA-lux*), люминесцирующего в результате активации промотора гена *alkA* в ответ на алкилирование ДНК, оксид дейтерия (D_2O) усиливает экспрессию *ada*-регулона *E. coli*, индуцированную алкилирующими соединениями *N*-нитрозо-*N*-метилмочевиной и метилметансульфонатом. Предполагаем, что дейтерирование может быть одним из главных факторов стабилизации связи между промотором и алкилированным белком *Ada*, приводящей к усилению транскрипции *ada*-регулона.

Впервые показано, что предварительное дейтерирование бактерий *E. coli* MG1655 (*pRecA-lux*) D_2O приводит к усилению экспрессии гена *recA*, индуцированной H_2O_2 . Выявлено, что D_2O снижает уровень экспрессии гена *katA*, что может привести к накоплению H_2O_2 , и, соответственно, к увеличению уровня повреждений ДНК, регистрируемых по увеличению экспрессии гена *recA*.

Выполнено ассоциативное генетическое исследование полиморфных вариантов генов, участвующих в организации эластических волокон, с множественными формами проявления патологии соединительной ткани (СТ) – пролапсом тазовых органов (ПТО), стрессовым недержанием мочи (СНМ) и хронической венозной недостаточностью нижних конечностей (ХВН). Выявлен рисковый гаплотип *rs12586948(A)-rs2284337(A)-*

rs2430347(A)-rs2430369(C) гена FBLN5, ассоциированный с повышенной вероятностью развития каждого из исследуемых заболеваний СТ.

Популяция тверских карел сформировалась в XVII-XVIII веках в результате миграций карел с территории современной Карелии на территорию Тверской области и в течение трех веков проживала в окружении многочисленного русского населения. Изучение Y-хромосомного генофонда тверских карел показало их резкие отличия от окружающих популяций и сходство с географически отдаленными популяциями Карелии, Финляндии и Эстонии.

Анализ выборки 4,2 млн. человек при использовании маркеров не биологической природы, но четко наследующихся в поколениях, показал распространение 50 казахских родов по всей территории современного Казахстана и прилегающих территорий по данным переписи населения Российской империи начала 20 века. Построены 50 карт частот распространения каждого рода, а с учетом современных данных о генофонде каждого рода спрогнозировано распространение генетических маркеров на момент составления переписи. Также построена карта уровня случайного инбридинга, которая является прогнозом уровня генетического груза аутосомно-рецессивной наследственной патологии в разных регионах Казахстана.

История тувинского народа тесно переплетена с историей соседней Монголии. Для выявления вопроса, прослеживается ли родство и их генофондов, охарактеризована изменчивость 59 SNP-маркеров Y-хромосомы у представителей двух наиболее многочисленных монгольских родов (монгуш и ооржак). Их генофонды оказались сходными друг с другом и состоящими на две трети из «североевразийских» гаплогрупп, связываемых с автохтонным населением современного ареала тувинцев, в то время как «центральноазиатские» гаплогруппы составляют менее пятой части генофонда изученных тувинских родов. Для монголов наблюдается прямо противоположное соотношение: 10% «североевразийских» и 75% «центральноазиатских» гаплогрупп.

Продолжен анализ геномных данных трех неродственных семей, состоящих из пациента с диагнозом шизофрении и его здоровых родителей: поиск редких гетерозиготных вариантов (частота встречаемости в популяции <1%), которые согласно базе данных MalaCards могут быть ассоциированы с шизофренией, или находятся в генах, связанных с терминами GeneOntology, ассоциированными с шизофренией. Проведенный биоинформатический анализ баз данных также выявил перепредставленность генов, участвующих в метаболизме инозитола в списке генов, ассоциированных с шизофренией по данным полногеномного анализа ассоциаций (GWAS).

Были продолжены работы по изучению представителей пазырыкской культуры Горного Алтая (скифского периода). Были определены митохондриальные гаплогруппы еще четырех представителей пазырыкской культуры. Определена наиболее вероятная Y-гаплогруппа данного индивида - Q1a, что может свидетельствовать о его азиатском происхождении по отцовской линии и открывает новые перспективы в изучении представителей скифских культур.

Экспериментально определены субстраты фосфорилирования для серин-треониновой протеинкиназы бифидобактерий, а также показана ее способность фосфорилировать субстрат не только по остаткам серина и треонина, но и по остатку тирозина.

Проведено полноразмерное секвенирование и анализ генома штамма *Bifidobacterium angulatum* GT102. Штамм выделен из микробиоты кишечника здорового русского человека и является продуцентом нейротрансмиттера гамма-аминомасляной кислоты (ГАМК). Выявлены две группы генов сенсорных систем сигнальной трансдукции: 11 генов, кодирующих гистидиновые киназы и 5 генов, кодирующих серин-треониновые протеинкиназы. Идентифицированы 8 генов, кодирующих белки, которые могут быть связаны с выполнением moonlighting функций. Идентифицированы гены, кодирующие секреторируемые белки, участвующие в коммуникации с клетками хозяина (пуллулаза, лантибиотик, серпин и белки поверхностных структур: экзополисахаридов, фимбрий и пилей, для которых выявлены оперонные кластеры). Найдены гены, кодирующие белки семейства WhiB-like, которые являются регуляторами транскрипции, участвующими в реакции на стрессовые факторы.

При анализе секвенированных геномов штаммов *L. helveticus* in silico идентифицировано 18 предполагаемых систем токсин-антитоксин II типа. Присутствие этих систем показано в 4-х лабораторных штаммах *L. helveticus*. Установлено, что штаммы обладают геномным, и практически не обладают генным полиморфизмом по данным локусам. Для генов предполагаемых токсинов 3-х из исследованных систем было показано, что при клонировании они подавляют рост клеток *E. coli*, т.е. проявляют свойства токсинов.

Сравнительное исследование мейоза у двух диплоидных бисексуальных видов ящериц рода *Darevskia* - *D. raddei* и *D. portschiskii* из Зуарской популяции (республика Арцах). Уникальность Зуарской синтопической популяции заключается в том, что в ней тесно сосуществуют два родительских для партеногенетического вида (*D. rostombekowi*) вида - *D. raddei* и *D. portschiskii* с одинаковым числом хромосом $2n=38$. В результате сравнительного исследования СК-кариотипов у двух этих видов впервые в СК-кариотипе *D.*

raddei обнаружены дицентрические хромосомы. В разных ядрах обнаружено от трех до девяти хромосом с двумя центромерами - нативной и неоцентромерой (Рис. 1.а-с; е). Проведена ДНК-FISH к теломерным повторам и показано их отсутствие в районах неоцентромер (Рис. 1 с). Нарушений синапсиса гомологичных хромосом в области двойных центромер не обнаружено, что исключает возникновение неоцентромер путем перичентрической инверсии, или дупликации. Предполагается эпигенетический механизм возникновения неоцентромер в кариотипе скальных ящериц *D. raddei*. Выявленные особенности кариотипа *D. raddei* этого вида из Зуарской популяции коррелируют с представлениями о процессах дивергенции в пределах вида *D. raddei*, признаки которой ранее выявлены при исследований микросателлитных маркеров ДНК ящериц, отловленных из разных популяций (Рысков с соавт., 2018).

Исследованы закономерности экспрессии капсидного белка VP3 денсовируса рыжего таракана *Blattellagermanica* в клетках дрожжей *Saccharomycescerevisiae*. Показано, что экспрессируемый капсидный белок, слитый с желтым флуоресцентным белком (YFP), формирует внутриклеточные скопления (агрегаты). Характерной особенностью описанных агрегатов является их колокализация с ядром. Предполагается, что дрожжи, экспрессирующие капсидный белок VP3, могут являться удобной экспериментальной моделью для изучения молекулярных механизмов внутриклеточного транспорта белков в процессе формирования белковых агрегатов и, возможно, формирования вирусных капсидов.

На следующем этапе было показано, что мутантная форма белка, как и белок с нативным NLS, формирует агрегаты, однако, в отличие от последнего, агрегаты с нарушенным NLS локализуются в цитоплазме без какой-либо ассоциации с ядром.

Показана роль транскрипционного фактора FRA1 в регуляции характеристик кератиноцитов, важных для патогенеза гиперпролиферативных иммуноопосредованных воспалительных заболеваний кожи. На основе анализа данных полногеномного секвенирования транскриптома кожи больных псориазом, ранее проведенного в лаборатории, были выбраны сигнальные каскады, важные для развития данного заболевания, регулируемые фактором транскрипции FRA1. Экспериментальная верификация на культуре клеток подтвердила роль этого белка в регуляции фенотипа кератиноцитов, и позволила идентифицировать их характеристики, важные для образования псориазных бляшек. На основе полученных результатов создана сводная схема участия данного транскрипционного фактора в патогенезе гиперпролиферативных воспалительных заболеваний. Для оценки вклада FRA1 в развитие псориазных

повреждений была создана линия кератиноцитов с индуцибельной сверхэкспрессией данного гена. Было установлено, что под воздействием FRA1 наблюдается повышенный синтез ключевых для псориаза провоспалительных цитокинов и хемокинов, например, TNF α и CXCL8, а также и изменения в профилях маркеров дифференцировки кератиноцитов.

Целью данного исследования была разработка новых подходов для продукции растительного биосимиляра трастузумаба (РБП), направленного против Her2/neu-позитивных раковых клеток. Были сконструированы векторы, кодирующие легкую (ЛЦ) и тяжелую (ТЦ) цепи антител под контролем ProLNAF. Сравнительный анализ уровня накопления антител в векторных системах на основе 35S-промотора и ProLNAF показал, что ProLNAF можно рассматривать как новый перспективный конститутивный промотор для биотехнологии. Помимо этого, была создана конструкция, в которой под контролем ProLNAF или 35S-промотором находился ген, кодирующий процессируемый вариант РБТ (пРБТ).

Продолжено изучение эпигенетических особенностей репрограммирования соматических клеток человека до плюрипотентного состояния. В частности, проведено сравнение влияния интеграционного метода репрограммирования с использованием лентивирусных конструкций для доставки генов репрграммирующих факторов и неинтеграционного метода с помощью РНК-содержащих вирусов типа Сендай. Полногеномный анализ метилирования ДНК индуцированных плюрипотентных клеток (иПСК) пациентов страдающих болезнью Паркинсона показала, что оба метода статистически достоверно не влияют на метилирование ДНК иПСК и дифференцированных из них нейронов. Таким образом, показано, что метод репрограммирования не влияет на конечный эпигенетический профиль иПСК.

Изучена роль межклеточных контактов при воспалительных реакциях организма *invitro*. Показано, что МСК костного мозга имеют противовоспалительный потенциал, основанный на активации врожденного звена иммунитета.

Завершены работы по использованию методов редактирования генома для коррекции генетических мутаций и получения персональных клеток пигментного эпителия ретины для восстановления зрения при наследственных заболеваниях глаз, в частности, макулодистрофии Штаргардта, вызванной мутацией гена периферин 2. Получены линии пациент-специфичных иПСК в которых с помощью системы CRISPR/Cas9 исправлена однонуклеотидная замена и из них получены клетки пигментного эпителия ретины.

Построена база данных НОСОМОСО, - одна из крупнейших в мире баз данных участков ДНК, специфически связывающих регуляторные белки – транскрипционные факторы (<http://hosomocol1.autosome.ru/>) . В базе данных содержатся 680 мотивов ДНК, специфически связывающих транскрипционные факторы человека, и 453 мотива ДНК, специфически связывающих регуляторные факторы мыши. НОСОМОСО снабжена рядом сервисов, позволяющих визуализировать расположения участков, распознаваемых ТФ в промоторах, PerfectosAPE, позволяющих учитывать последствия замен нуклеотидов в регуляторных участках на связывание факторов, и других.

Создана коллекция предшественников microRNA с подробной аннотацией промоторов предшественников microRNA в геноме человека. Работа выполнена в рамках международного консорциума Fantom5.

Разработан новый метод анализа регуляторных участков в ДНК, основанный на построении так называемого цистрома: коллекции сегментов ДНК, связывающих конкретный фактор регуляции транскрипции хотя бы в одном из типов клеток. Построенный для человека и мыши цистром доступен по сети Интернет <https://doi.org/10.6084/m9.figshare.7087697>.

В сотрудничестве с коллегами из Института исследования атеросклероза (Сколково) и GeorgeWashingtonUniversity проведен анализ данных RNA-seq с выделением генов, формирующих специфический ответ на обработку макрофагов липопротеинами высокой плотности. Из трех генов, выявленных путем исследования данных RNA-seq, два оказались вовлеченными в формирование экспорта холестерина из макрофагов, обработанных частицами холестерина высокой плотности. Нокаут этих генов (INSIG1 и LDLR) приводит к существенному (на 67% и на 75%) снижению экспорта холестерина.

ИОГен РАН

В ходе исследования соотношения неоднозначности репликации, репарации и изменчивости генетического материала на модели альфа-теста у дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* мы показали, что мутация *kar1-1*, широко используемая в генетических исследованиях для повышения эффективности цитодукции у дрожжей, представляет собой транзицию 448 С → Т, приводящую к замене пролина на серин в 150-м положении белка Kar1. Получена интегративная плазмида pFL34-*kar1-1*, позволяющая вносить мутацию *kar1-1* в дрожжевой геном методом двушагового замещения. Показано, что мутация *kar1-1* снижает эффективность “законной” и “незаконной” гибридизации и повышает эффективность “законной” и “незаконной” цитодукции. Выявлен новый класс

полиплоидных цитодуктантов, возникающих с частотой 8% в системе “незаконной” цитодукции, включающей штаммы с мутацией *kar1-1*.

Используя собственный оригинальный метод протеомного скрининга амилоидов для выявления кандидатов на роль функциональных амилоидов в мозге 6-ти месячных самцов крысы *Rattus norvegicus*, к настоящему времени проведён анализ четырёх образцов мозга и выявлен список белков, формирующих SDS-устойчивые агрегаты во всех проанализированных образцах. В этот список входит в частности белок MBP, играющий важную роль в формировании миелиновых оболочек. Мы оценили амилоидные свойства MBP *in vivo*. На криосрезах мозга крысы в зоне стриатума MBP чётко локализуется с амилоид-специфичным красителем тιοфлавином S. Этот белок представлен в мозге исключительно в виде олигомеров и высокомолекулярных агрегатов, устойчивых к обработке SDS.

Впервые в мировой практике получены данные о протеомном ландшафте мейозо-специфичных белков у ржи *S. cereale* L. и ее мейотического мутанта *sy1*. Выявлена мутант-специфичная модификация белка GAPDH (Glyceraldehyde-3-phosphate dehydrogenase 2, cytosolic). Проводится работа по точной идентификации измененного белка.

Проведено физическое картирование в хромосоме 1D локуса (ов) пшеницы, который играет важную роль в развитии гибридных зерновок при скрещивании мягкой пшеницы с рожью. Идентифицированный локус локализован в дистальной части длинного плеча хромосомы 1D. Отсутствие этого локуса (ов) имеет плеiotропный эффект, оно приводит к частичной стерильности, изменению морфологии колоса и снижению массы тысячи зёрен у мягкой пшеницы на 25-30%, а также ведёт к остановке развития пшенично-ржаных гибридных зерновок. Развитие гибридного эндосперма останавливается на пятый день после опыления, что приводит к полной деградации, как гибридного эндосперма, так и гибридного зародыша. Хромосома 1В мягкой пшеницы несет гомеологичный локус *Dee-B1* с теми же функциями, но меньшей силы. Присутствие этих локусов является необходимым условием для нормального развития эндосперма, как пшеницы, так и пшенично-ржаных гибридов.

СПбФ ИОГен РАН

Методом FISH проведена локализация двух типов микросателлитных повторов, кластеров рРНК генов и пяти семейств сателлитных ДНК на хромосомах двух видов тетраплоидных пшениц и восьми видов эгилопса, содержащих разные варианты S-генома.

Показано близкое филогенетическое родство тетраплоидных пшениц и диплоидного вида *Ae. speltoides*, который существенно отличался от других видов *Aegilops* по содержанию и распределению разных типов повторяющихся последовательностей.

Анализ репитомов у 12 голубоцветковых видов льна из 4-х секций на основе данных высокопроизводительного секвенирования геномов выявил тенденции снижения содержания дисперсных ДНК-повторов и увеличения содержания сателлитной ДНК в процессе эволюции геномов клады голубоцветковых льнов. Репитомы культурного льна *L. usitatissimum* и близких видов ($2n=30$) заметно выделяются большим количеством семейств сателлитных ДНК и их относительным содержанием. По составу повторяющихся последовательностей репитомы коррелировали со степенью сходства кариотипов видов.

С использованием 27 маркерных однонуклеотидных полиморфных локусов Y-хромосомы определены гаплогруппы Y-хромосомы 567 казахов из 12 племен, входящих в состав надплеменного образования Старший жуз. Выявлено 27 гаплогрупп Y-хромосомы. Проведенный сравнительный анализ встречаемости гаплогрупп в каждом из племен выявил многокомпонентность генофонда Старшего жуза. Исходя из результатов анализа разнообразия гаплогрупп с учетом племенной структуры, предполагается, что Старший жуз образовался путем объединения не только генетически родственных, но и достаточно отдаленных групп племен.

Панель маркеров, разработанная для прогнозирования эффективности назначения цисплатина онкологическим больным, использована для генотипирования образцов ДНК индивидов из 4 различных регионов России (русские из центральных и северных регионов европейской части России, ижемские коми и якуты). Выявлены существенные различия в распределении полиморфных вариантов тестируемых локусов между исследованными популяциями. Наиболее значимыми они были в контексте сравнения популяций Европейской части России с популяциями Сибири (восточной Сибири). В то же время частоты встречаемости минорных аллельных вариантов большинства локусов оказались довольно значительными (>5%), что позволяет предполагать повсеместные возможности использования разработанного диагностикума.

ИМГ РАН

Показано, что выделенные из пчел пробиотические микроорганизмы *Bacillus subtilis* и *Bacillus licheniformis* снижают степень микроспорициальной инфекции, конкурируя с патогенной микрофлорой кишечника за питательные вещества, способствуя сохранению барьерных функций пищеварительной системы и стимулируя иммунную систему пчелы в

течение длительного безоблетного периода, что может стать основой для разработки пробиотического препарата для пчеловодства. На основе численной SSR-оценки генетической чистоты породы выявленных особенностей формирования генофонда медоносной пчелы и визуализации данных в программе Surfer разработан метод картирования породности медоносной пчелы с высокими прогностическими возможностями и экономической эффективностью. Показано, что осмолярность, кислотность и пептидный состав обеспечивают их уникальные антибактериальные, пробиотические и антиоксидантные свойства, выявленные низкомолекулярные пептиды массой до 10 кДа придают медам дополнительную антибактериальную активность, разные сорта медов отличаются по соотношению белков и пептидов, а также по их количеству. Разовая интоксикация имидаклопридом изменяет полипептидный спектр семенной жидкости и снижает подвижность сперматозоидов половозрелых трутней, хроническое действие имидаклоприда влияет на митохондрии сперматозоидов и вызывает их гибель, что сказывается на качестве спермы трутней и их способности к оплодотворению самок, являясь одной из причин гибели пчелиных колоний.

ИБГ УНЦ РАН

Выявлены особенности формирования генетического груза в форме супрессированных температурозависимых хлорофиллдефектных проростков при десупрессии, восстановления их пигментации при ресупрессии, действия стабилизирующего отбора в поддержании изменчивости изученных показателей у M10 потомств *Festuca pratensis*L., сформированных на основе действия различных мутагенных агентов и способов их применения и в различных условиях роста материнских растений. Сравнительный анализ изучения формирования генетического груза в форме супрессированной температурозависимой хлорофиллдефектности в ближайших и в отдаленных от мутагенного воздействия поколений свидетельствует о сложности супрессорных мутаций и нестабильности их фенотипического проявления.

Получены данные о своеобразии генетических процессов и эпигенетических механизмов, участвующих в регуляции темпов зацветания поздноцветущих форм растений *Arabidopsis thaliana*L. в популяциях, расположенных на северной периферии ареала вида в нестабильных условиях произрастания. Установлен низкий уровень экспрессии FLC до яровизации с последующим усилением ее. Показано, что длительное воздействие холода вызывает усиление первоначально низкой экспрессии VIN3 в популяциях, представленных

поздноцветущими формами растений, с пиком на 30-й день яровизации, а в смешанной по времени зацветания растений популяции – на 40-й. Результаты исследования позволяют предположить, что механизмы контроля темпов зацветания, и гены, вовлеченные в этот процесс, могут различаться у растений популяций разных географических регионов, и отличаться от механизма, представленного Хио и Сунг (Heo, Sung, 2011).

Выявлена связь носительства аллельных вариаций rs1061623 гена TNFRSFBI и rs2228145 гена IL6Rc развитием эссенциальной артериальной гипертензией (ЭАГ) (I-II стадии), что позволяет отнести их к потенциальным маркерами генетической предрасположенности людей к данному заболеванию. Носительство этих полиморфных вариантов ассоциировано с увеличением уровня транскриптов гена молекулы межклеточной адгезии ICAM1 в лейкоцитах периферической крови пациентов с ЭАГ. Обнаружено влияние генотипа по rs1061623 гена TNFRSFBI на показатели липидного спектра крови здоровых людей и больных ЭАГ. Указанные полиморфные варианты генов TNFRSFBI и IL6R могут быть вовлечены в патогенез эндотелиальной дисфункции, сопровождающей формирование стабильно высокого давления крови посредством модулирования липидного спектра и транскрипционной активности гена ICAM1.

ИБ КарНЦ РАН

У 100 пациентов определены нуклеотидные последовательности целых митохондриальных геномов из клеток участков толстого кишечника, неповрежденных и поврежденных раком. Выявлены и охарактеризованы соматические митохондриальные мутации, возникшие в опухолях пациентов. Показано, что накопление соматических мутаций при раке связано с ослаблением отрицательного отбора, действующего на геномы митохондрий в норме. Между тем, отсутствие специфических канцер-ассоциированных мутаций в митохондриальных геномах больных позволяет считать соматические митохондриальные мутации спутниками, но не причиной колоректального канцерогенеза.

ИБПС ДВО РАН

Проведен полногеномный анализ 32 ваучерных образцов тигра (*Panthera tigris*), который статистически достоверно определил филогенетические группы, соответствующие ранее предложенным 6 подвидам тигра. Геномный анализ 1,897,519 ауtosомальных вариантов выявил крайне ограниченный генетических поток между выделяемыми подвидами, что дает веское основание для идентификации 6 филогеографически обособленных единиц сохранения тигра и опровергает недавно

предложенную классификацию, выделяющую всего 2 подвида тигра. Анализ полных геномов определил геномные участки – кандидаты, ответственные за дивергентную адаптацию по мере освоения тиграми новых территорий в ледниковый и пост-ледниковый период. Работа имеет фундаментальное значение для сохранения тигра и в исследованиях эволюции крупных кошачьих.

Проведен анализ изменчивости митохондриальной ДНК и у *Lefua nikkonis* – пресноводной рыбы, обитающей в северной Японии, попавшей туда в прошлом с материка. Показано, что этот вид генетически структурирован в пределах своего ареала, но два базовых мтДНК-гаплотипа, широко распространенных в Исикарийской низменности острова Хоккайдо, также проникли через пролив Цугару (признанная биогеографическая граница в северной Японии) на о-в Хонсю. Результаты указывают на быструю географическую экспансию вида около 80-190 тыс. лет назад, что указывает на то, что сухопутный мост появился в проливе Цугару во время Рисского оледенения.

ФНИЦ Биоразнообразие ДВО РАН

Представлены результаты исследования изменчивости целых митохондриальных геномов в выборках бурят. Анализ молекулярной изменчивости AMOVA показал отсутствие межпопуляционной дифференциации при всех вариантах сопоставлений. Однако буряты демонстрируют самый высокий в Сибири уровень разнообразия митохондриальных геномов. Наиболее высокое генетическое сходство бурят обнаружено с японцами и китайцами. Филогеографический анализ позволил выявить несколько подгрупп мтДНК, специфичных для бурят (G2a2a, G2a1i, G2a5a) и имеющих возраст от 2.6 до 6.6 тыс. лет.

Представлен обзор особенностей полиморфизма генов липидного и углеводного обмена в популяциях коренного населения Сибири. Описаны наиболее значимые генетические изменения в популяциях коренного населения Северо-Востока Азии (эскимосов, чукчей и коряков), связанные с долговременной адаптацией к экстремальным условиям природной среды и особенностям диеты. Часть генетической вариативности коренного населения этого региона представлена вариантами полиморфизма, связанными с метаболическими заболеваниями, которые вызваны сменой традиционной белково-липидной диеты на «европейскую» углеводную.

ИБПС ДВО РАН

Завершены работы по построению референсной последовательности 5В хромосомы (протяженностью 780 млн. п.н.) мягкой пшеницы в рамках международного консорциума по секвенированию генома пшеницы. Показано, что геном пшеницы протяженностью 16 млрд. п.н., содержит 107 891 генов, из них 5 734 гена расположены на 5В хромосоме. Охарактеризованы их распределение и предполагаемые функции. Выделены кластеры генов, определяющих устойчивость к абиотическим и биотическим факторам внешней среды. На коротком плече 5В хромосомы выявлен участок протяженностью около 300 тыс. п.н. с насыщением генами, участвующими в защите растений от биотического стресса. Маркеры, разработанные к данной области хромосомы, включены в цикл работ по «маркерной» селекции.

Созданы новые генетические модели – аллоплазматические и эуплазматические линии мягкой пшеницы, носители индивидуальных хромосом ячменя *H.maritimum* ssp. *gussoneanum* Hudson (2n=28), источника генов устойчивости к абиотическим факторам. Выявлено, что супрессирующее влияние цитоплазмы этого вида ячменя на рост и развитие растений зависит от генотипической среды. Установлено, что 7Hmar хромосома ячменя *H.maritimum* гомеологична всем хромосомам седьмой группы мягкой пшеницы. Изучение эуплазматических пшенично-ячменных замещенных линий 7HLmar(7B) и 7HLmar(7A) выявило достоверное увеличение длины вегетационного периода в условиях короткого дня у линии 7HLmar(7B). Следовательно, хромосома пшеницы 7В в этих условиях определяет чувствительность растений к фотопериоду.

Выявлены потенциальные детерминанты несовместимости белков, входящих в состав фермента пластидной ацетил-коА карбоксилазы, являющихся участниками конфликта ядра и цитоплазмы у гороха: β -субъединицы карбоксилтрансферазы, кодируемой пластидным геном *accD*, и переносчиком биотина и карбоксила, кодируемым ядерным геном *bccr3*. У первого белка к ним относятся 7 аминокислотных замен и 3 делеции/вставки, у второго - 4 аминокислотные замены, локализованные в С-терминальном биотиниловом домене.

Создана и охарактеризована новая пшенично-пырейная линия с замещением хромосомы пшеницы 4D на хромосому пырея 4Ag на основе сорта Саратовская 29. Линии характерно высокое содержание антоцианов в алейроновом слое зерновки, превышение содержания свободных антоцианов в отрубях на два порядка выше, чем у исходного сорта. Мукомольные параметры и физические свойства теста у линии остаются на уровне сильных пшениц. Линия послужит основой для селекции яровых мягких пшениц Сибирского региона с повышенным содержанием антоцианов в алейроновом слое зерновки

и для пирамидирования генов, контролирующих синтез антоцианов в различных слоях зерновок.

ИЦиГ СО РАН

Реконструирована история появления и расселения хвойных деревьев на примере одной из основных лесообразующих пород Северного полушария – циркумбореального рода пихта (*Abies*). Впервые реконструирован филогенез всех видов рода пихта Голарктики на основании комплексного анализа хлоропластной, митохондриальной и ядерной ДНК и с учетом палеонтологических находок. Установлено, что видообразование современных *Abies* началось около 17 млн. лет назад в Северной Америке, а в Евразию они проникли в ходе не менее чем четырех миграций в миоцене–плиоцене. Результаты расширяют представления об эволюции хвойных деревьев и служат основанием для оценки скорости эволюции и механизмов адаптации в меняющейся среде.

На основании данных об изменчивости двух маркеров – гена цитохрома *b* и фрагмента контрольного региона митохондриальной ДНК проанализировано генетическое разнообразие обыкновенной полевки *Microtus arvalis* Pall., 1778 формы *obscurus* от Крымского п-ова до северного Алтая. По результатам анализа последовательностей гена цитохрома *b* все особи *M. arvalis* формы *obscurus* из рассматриваемых регионов отнесены к ранее выделенной Сино-Русской кладе, распространенной в основной части ареала формы *obscurus*. По объединенным последовательностям двух маркеров выявлена внутренняя структура Сино-Русской клады и выделены две субклады – Крымская и Евразийская. Родственные гаплотипы в Евразийской субкладе формируют несколько географически локализованных групп. Результаты позволяют сделать вывод, что история Сино-Русской клады *M. arvalis* формы *obscurus* имеет региональную специфику. Гаплотипы, обнаруженные в семи локалитетах на п-ове Крым, представляют результат единовременной экспансии, тогда как для Евразийской субклады можно предполагать несколько последовательных волн экспансии.

Анализ изменчивости фрагментов хлоропластной ДНК группы близкородственных рододендронов подсекции *Rhodorastra* со спорным таксономическим статусом (*Rhododendron dauricum* s.s., *Rh. ledebourii*, *Rh. sichotense* и *Rh. mucronulatum*; *Ericaceae*) выявил высокую генетическую дифференциацию в ее пределах, подтверждая таксономическую самостоятельность указанных видов. Получены оценки параметров внутрипопуляционной генетической изменчивости, выявлены особенности биогеографии

	<p>данных видов.</p> <p>ИЭРиЖ УрО РАН</p>
54. Почвы как компонент биосферы (формирование, эволюция, экологические функции)	<p>Обобщение результатов изучения группового состава гумуса почв разного генезиса показало, что гумин не является инертной составляющей гумуса почв, а подвержен минерализации и трансформации, преимущественно с формированием ГК. Содержание гумина достигает $50 \pm 15\%$ от органического вещества почв и обратно пропорционально содержанию в почве гуминовой кислоты ($R^2=0,75$). Анализ свойств гумина погребенных четвертичных почв показал, что при погребении гумин не накапливается. Природа гумина гетерогенна. Специфической чертой гумина является обогащенность органического углерода замещенными алкилами (О- и гетерозамещенными). Гумин объединяет две принципиально различные группы веществ алифатической природы: прочносвязанное органическое вещество органоминеральных комплексов и слабо разложенные растительные остатки.</p> <p>Продолжены исследования реакции температурного режима многолетнемерзлых пород на климатические изменения на Северо-Востоке России (п. Черский). Осуществлен сбор данных по существующей сети наблюдений. В текущем году продолжился многолетний тренд на повышение температуры многолетнемерзлых отложений в исследуемом регионе. Повышение температуры мерзлоты зафиксировано на участке кочковатой заболоченной поймы реки Амболихи, единственном из наблюдаемых, характеризовавшимся до настоящего времени стабильным температурным режимом.</p> <p>Из образцов плейстоценовых многолетнемерзлых отложений Колымской низменности выделены живые почвенные нематоды <i>Panagrolaimus</i> aff. <i>detritophagus</i> (<i>Rhabditida</i>) и <i>Plectus</i> aff. <i>parvus</i> (<i>Plectida</i>), что свидетельствует о способности многоклеточных организмов к длительному криобиозу в вечномерзлых отложениях Арктики. Длительность естественной криоконсервации нематод соответствует возрасту синкриогенных отложений и составляет 30–40 тыс. лет.</p> <p>Показано, что в многолетнемерзлых отложениях Сухих долин Антарктиды сохраняются жизнеспособные метанобразующие археи. Использование молекулярно-биологических методов: анализ клоновых библиотек и метагенома микрокосма позволили определить, что организм, ответственный за метанобразование относится к роду <i>Methanosarcina</i> spp. и наиболее близок к виду <i>Methanosarcina lacustris</i>.</p> <p>Для введения в современную Классификацию и диагностику почв России предложен горизонт надмерзлотной аккумуляции грубого органического вещества (CRO), и</p>

выделение нового генетического типа почв: криозема надмерзлотно-органо-аккумулятивного с организацией профиля (О, АО, Т)–CR–CRO–ТC

Среди микобиоты почв в окрестностях российских антарктических станций выделены виды, характеризующиеся ростом численности в результате антропогенного воздействия и являющиеся биоиндикаторами уровня и характера загрязнения почв и грунтов в Антарктике.

Анализ данных динамики значений глубины сезонного оттаивания мерзлых пород в Арктике и Антарктике показал наличие тренда на их увеличение за последние годы. Температурный режим пород также демонстрирует тренд на повышение температур, даже в отсутствие значимого повышения среднегодовых температур воздуха в последние годы. В определенных ландшафтных условиях подобных изменений не обнаружено.

Обобщены палеогеографические данные по 3 опорным разрезам Восточного сектора Арктики. Наиболее вероятный возрастной интервал не оттаивавших мерзлых отложений Северного полушария Земли составляет 1 млн лет. Предельный возраст жизнеспособных микроорганизмов, выделяемых из мерзлоты Северного полушария Земли, скорее всего, также не превышает миллиона лет. В Южном полушарии Земли можно предположить образование благоприятных для многолетнего промерзания пород условий в более раннее время, а признаки непрерывного их существования отмечаются на протяжении как минимум 14 миллионов лет.

Изучено разнообразие бактериальных сообществ Сухих Долин Антарктиды. Исследованы керны многолетнемерзлых пород разного возраста. Из мерзлых образцов выделены жизнеспособные гетеротрофные аэробные бактерии, 4 изолята из них идентифицированы по результатам анализа нуклеотидных последовательностей генов 16S рДНК и по базе данных NCBI – представители родов *Altererythrobacter*, *Microbacterium* и *Kocuria*.

Подтверждена и развита гипотеза о существовании ловушек бактериального метана в верхних горизонтах мерзлых пород. Метан из ловушек разгружается в скважину и затем в атмосферу в течение от нескольких часов до 10 сут. Объемы метана в ловушке могут достигать высоких значений содержания метана (8 дм³). Установлено, что одним из регуляторов давления газа в ловушке являются подземные воды. Местоположение ловушек нельзя спрогнозировать без знания глубинного строения и истории развития мерзлоты: они наблюдаются как в пределах, так и вне нефтегазоносных районов. Прогнозировать их вклад в эмиссию метана в связи с деградацией мерзлоты пока тоже не представляется

возможным.

Проведен морфологический и морфометрический анализ 6 штаммов амёб рода *Acanthamoeba*, выделенных из многолетнемерзлых отложений поздне-плейстоценового возраста. Все штаммы очень близки друг к другу по морфологическим признакам, в целом типичным для рода *Acanthamoeba*. Установлено, что у акантамёб наблюдают две стадии жизненного цикла: трофозоит и циста, в некоторых случаях акантамёбы образуют псевдоцисты. При сравнении размеров клеток на разных стадиях жизненного цикла показано, что объем клетки закономерно уменьшается в последовательности ошаренный трофозоит, циста.

Проведен анализ тундровой растительности и ее динамики, а также данных по изменению глубин сезонно-талого слоя (СТС) для сопоставления с результатами повторных исследований наземным лазером просадки поверхности едомы, сложенной отложениями ледового комплекса (ЛК) в районе дельты р. Лены. Установлено, что просадка поверхности в среднем составила 3,5 см в год и наиболее ярко выражена на дренированных слабонаклонных поверхностях едомы с кустарничково-злаково-пушицевой мохово-лишайниковой тундрой, представляющих собой начальные стадии формирования байджерахов. Пучение поверхности характерно для заболоченных слаборенируемых понижений с осоковой моховой растительностью. Установлены глубины СТС в зависимости от типа растительных сообществ и отдельных видов с наибольшим проективным покрытием.

Продолжены исследования реакции температурного режима многолетнемерзлых пород на климатические изменения на Северо-Востоке России. Осуществлен сбор данных по существующей сети наблюдений. Для оценки влияния локальных ландшафтных условий на процессы теплообмена в почвенном слое в районе поселка Черский в дополнительно оборудовано 9 точек наблюдения. В текущем году продолжился многолетний тренд на повышение температуры многолетнемерзлых отложений в исследуемом регионе. Более того, повышение температуры мерзлоты зафиксировано на участке кочковатой заболоченной поймы реки Амболихи, характеризовавшимся до настоящего времени стабильным температурным режимом.

Изучена эмиссия CO₂ из дерново-подзолистой почвы древесных и травянистых экосистем южнотаяжской растительной подзоны, сопряженная с оценкой ее микробиологических и химических свойств. Обнаружена сильная положительная корреляция между эмиссией CO₂ и содержанием углерода микробной биомассы почвы изученных экосистем, между эмиссией CO₂ и почвенным органическим углеродом, что

позволяет прогнозировать этот процесс и, тем самым, оценивать баланс углерода на региональном уровне экстраполяцией данных микробиологического или химического показателей почвы. Апробирована методика определения микробного дыхания дерново-подзолистой почвы лесопарка и луга, доля которого в биогенной эмиссии CO_2 составила в среднем за вегетационный период 66 и 46% соответственно.

Показано, что содержание углерода и отношение C/N во фракциях органического вещества обратно пропорционально их плотности. В агросерой почве основную массу составляла самая тяжелая фракция $>2.2 \text{ г/см}^3$ (86%) с низким содержанием углерода (0,82% Сорг) и низким соотношением C/N=6,8. Твердофазная ^{13}C -ЯМР-спектроскопии показала следующее распределение для основных функциональных групп в серых лесных почвах: 22% алкилов, 19% арилов, 10% карбонилы и 48% о-алкилов. Отношение алкил/о-алкил составило 0,45. Уменьшение доли О-алкилов по сравнению с опадом (с 60–85% до 48%) является основным процессом трансформации растительных остатков в ходе гумификации во всех почвах.

Наиболее заметными тенденциями современного климата в южном Подмоскowie наряду с однонаправленным увеличением среднегодовой и среднесезонных температур воздуха являются усиление засушливости летнего периода. В 2006–2016 гг. проявился отчетливый рост числа аномальных лет по величине летнего гидротермического коэффициента Селянинова по сравнению с предыдущим периодом (1973–2005). Длительные почвенные засухи снижали эмиссию C- CO_2 из почв под лугом в период вегетации примерно на 43%, а годовые потери C- CO_2 из почв в результате длительных засух были на 20% ниже по сравнению с вариантом без засух. Всплески эмиссии C- CO_2 , индуцированные увлажнением сухих почв, приводили к увеличению общей эмиссии C- CO_2 из серых лесных почв под лугом и паром за весь период наблюдений на 8–10%.

ПНЦБИ РАН (ИФХиБПП)

В условиях полувасушливого (буроземная почва) и засушливого (чернозем южный) климата применение почвосберегающих технологий (безотвальной, минимальной, комбинированной вспашки) приводило к увеличению содержания Сорг и Нобщ в слое 0–10 (0–20) см на 5–18% и 9–30% соответственно. Содержание микробного углерода при применении почвосберегающих технологий увеличивалось в 1,5–3 раза по сравнению с традиционной вспашкой. Применение почвосберегающих технологий на буроземах и южных черноземах приводило к аккумуляции всех пулов углерода в слое 0–20 см по

сравнению с обычной вспашкой и может быть рекомендовано как мера для улучшения качества почв и сохранения органического вещества.

Изучено изменение содержания органического вещества в верхнем слое почвы под воздействием травяного пожара (пала). Установлено, что температура пала невысока и не влияет на органическое вещество почвы. Показано, что травяные пожары приводят к перераспределению поступающего углерода по пулам, увеличивая долю трудно разлагаемого органического вещества. В то же время они практически не оказывают влияние на углерод микробной биомассы.

ПНЦБИ РАН (ИФХиБПП)

Отсеквенированы 143 штамма цианобактерий и водорослей, что составляет 54% коллекционного фонда ACSSI. В генетическую базу данных GenBank депонировано более 180 нуклеотидных последовательностей генов 16S рРНК, 18S рРНК, *rbcL* и спейсера ITS2. В 2018 год по запросам российских и зарубежных образовательных и научных организаций было выдано 15 штаммов для исследовательских работ, в состав коллекции ACSSI было депонировано два штамма. Начаты совместные работы с сотрудниками Почвенного института имени В.В. Докучаева по изучению разнообразия водорослей в пахотных почвах. По результатам работ составлена коллекция ДНК-образцов, насчитывающая более 200 проб, и альгофототека, состоящая из более 1500 фотографий. Продолжает работать сайт коллекции: <http://acssi.org/> (более 3500 просмотров за 2018 год из 52 стран мира).

ПНЦБИ РАН (ИФХиБПП)

В существующую систему моделей EFIMOD интегрированы ранее разработанные подмодели кроновой и корневой конкуренции с видоспецифичными параметрами, позволяющими им полноценно имитировать межвидовую и внутривидовую конкуренцию и воспроизводить высокую пластичность корневых систем и крон как механизм адаптации к интенсивной борьбе за ресурсы. Усовершенствованная модель позволяет точнее имитировать рост и развитие смешанных древостоев, воспроизводя жизненные стратегии разных древесных видов в конкуренции за ресурсы с учетом пространственной неоднородности окружающей среды.

ПНЦБИ РАН (ИФХиБПП)

Выполнены почвенно-морфологические исследования на территориях Калужской и Тульской областей. Впервые получены данные о возрасте темногумусовых горизонтов

почв заповедника «Калужские засеки». Показано, что почвы всех участков в прошлом прошли через распашку, начало которой можно отнести к 12 веку н.э. Максимальный возраст гумуса в профилях почв Калужских засек составляет 8170 ± 140 кал. л.н.; Тульских засек 7470 ± 100 кал. л.н., Куликова поля 7220 ± 140 кал. л.н. Начало формирования текстурно-дифференцированных почв относится вероятно к интервалу 3000–1000 л.н.

ПНЦБИ РАН (ИФХиБПП)

Проведено тестирование модели Romul_Hum в имитационных экспериментах на примере почв сосняка чернично-брусничного в ПТЗ. Проанализирована динамика запасов органического вещества и азота в лесной подстилке и органо-минеральных горизонтах почв при двух сценариях растительных опадов: с низким содержанием азота (опад древостоя) и повышенным содержанием азота (суммарный опад древостоя и кустарничкового яруса). Модель показывает относительное занижение запасов С и N в лесной подстилке, а для минерального горизонта, напротив, в имитационном эксперименте показаны более высокие значения, начиная с возраста древостоя 110-125 лет. Возможно, что используемые в модели коэффициенты трансформации свежего растительного опада и органического вещества лесной подстилки определяют высокую начальную скорость минерализации поступающего органического вещества, которое затем, согласно алгоритму модели, «аккумулируется» в органо-минеральном горизонте в форме устойчивых гумусовых соединений.

ПНЦБИ РАН (ИФХиБПП)

Установлено, что на фоне гумидизации локального климата произошло снижение засоления почвенных профилей и прирост надземной фитомассы в аридных экосистемах Северо-Западного Прикаспия. На основе классических и дистанционных методов выявлено значение эолового и других факторов в формировании почвенно-продукционного потенциала аридных ландшафтов Северо-Западного Прикаспия.

ПИБР ДНЦ РАН

Проведено профильное исследование различных подтипов естественных и агрогенных горных чернозёмов (обыкновенных, типичных, выщелоченных) и горно-луговых чернозёмовидных почв (типичных и выщелоченных) в поясе луговых степей и остепнённых лугов эльбрусского варианта поясности Центрального Кавказа. Установлены

особенности динамики 14 биологических и физико-химических параметров в профилях естественных и агрогенных почв. Показано, что основные изменения показателей биологической активности наблюдаются в пахотных и подпахотных горизонтах горных чернозёмов. Биологическая активность в профиле пахотных почв в сравнении с естественными горными чернозёмами снизилась в среднем на 15%.

ИЭГТ РАН

Определено влияние бурых морских водорослей *Fucus vesiculosus* L., биоугля и шунгита на продуктивность, питательную ценность, фитопатологические свойства продовольственных культур. Оценена реакция растений на действие исследуемых материалов на разных уровнях организации: уровне клетки, тканей, органов и целого растения по ряду соответствующих показателей. Установлено, что обработка семян томата экстрактом *Fucus vesiculosus* L. повышает эффективность использования растением световой энергии на фотосинтез и величину отношения массы листа к его площади, оказывает влияние на процессы дыхания.

ИБ КарНЦ РАН

Исследования показали, что интенсивность суточной эмиссии CO₂ арктическими серогумусовыми грубогумусными почвами, сформированными на разных элементах ландшафта в окрестностях пос. Баренцбург, Шпицберген, в летний период 2017 года была очень низкой и варьировала от 28 до 77 мг/м². Распределение интенсивности эмиссии CO₂ между площадками не имело регулярного характера. Расчеты U-критерия Манна-Уитни подтвердили отсутствие значимых различий по суточной эмиссии CO₂ между всеми обследованными площадками, свидетельствующее об отсутствии влияния высотного фактора на интенсивность дыхания почв.

ПАБСИ КНЦ РАН

Определены риски и диагностированы негативные последствия опустынивания вследствие пожаров в степной зоне Южно-Уральского региона. На крутых склонах развивается эрозия, в результате которой в первый год смыв почвы составляет $7,1 \pm 2,3$ см, а в последующие 3 года его интенсивность снижается в среднем до $4,6 \pm 1,3$ см в год. На равнинных сухостепных участках пирогенез приводит к увеличению степени засоления почвы до 3 раз и возрастанию концентрации токсичных ионов, при этом ранее незасоленные почвы переходят в категорию слабо- или средnezасоленных.

	<p style="text-align: center;">УИБ УФИЦ РАН</p> <p>Произведено обобщение исследований почв эталонов и редких почв Равнинного Крыма. На основе полученных на первом этапе климатических карт, получены карты затрат радиационной энергии на почвообразование, предельной мощности гумусового горизонта и скорости почвообразования для зональных типов почв Крымского полуострова. Выполнен географический анализ допустимых норм эрозии почвенного покрова Крымского полуострова.</p> <p style="text-align: center;">КНС-ПЗ РАН</p> <p>Получены новые данные по содержанию гумуса, поглощенных катионов в ППК, гранулометрическому составу полупустынных почв долины Маньча. Выявлено, что в ППК полупустынных почв наряду с увеличением доли натрия до 20-35% возрастает доля магния до 38-45% от суммы поглощенных оснований. Установлена зависимость – емкость катионного обмена (ЕКО мг-экв/100 г почвы) выше в обогащенных илистой фракцией засоленных почвенных горизонтах.</p> <p style="text-align: center;">ЮНЦ РАН</p> <p>Получены новые данные о разнообразии почв прибрежной территории юго-западной части Приморья, выявлено 17 типов почв из 8 отделов, изучены особенности их морфологии и свойств. Разнообразие растительных ассоциаций, геоморфологических условий и почвообразующих субстратов и более мягкие (по сравнению с остальной территорией края) климатические условия определили большую пестроту почвенного покрова. Все исследованные почвы отличаются повышенной кислотностью. Выявлено высокое содержание обменного натрия в поверхностных слоях большинства почв. Выполнена группировка почв по физико-химическим и агрохимическим свойствам.</p> <p>Рассмотрено содержание и профильное распределение редких и редкоземельных элементов в городских и агрогенных почвах Приморья и Камчатки. Содержание большинства исследованных тяжелых металлов в городских почвах превышает их содержание в почвах заповедников Приморья и кларк в почвах. Содержание скандия и лантана превышает кларки литосферы, почв мира и почв городов. Городские почвы являются источником вторичного загрязнения сопредельных сред. Выявлено, что на Камчатке содержание исследуемых элементов в поверхностном слое почв отличается</p>
--	---

слабо, в то время как запасы всех рассматриваемых элементов в агрогенных почвах выше, чем в целинных. Вероятной причиной подобного накопления исследуемых элементов является активное применение фосфорных удобрений и раскислителей, содержащих их в качестве примесей. Наибольшие запасы Nb, Y, Rb, Zr выявлены в почвах Западной Камчатки. Почвы Восточной Камчатки отличаются большими запасами Sc и La. В почвах Центральной Камчатки запасы большинства исследованных элементов самые низкие на полуострове. Геохимической особенностью региона является накопление в гумусовых слоях почв Sc и La, стабильность Zr и вымывание остальных элементов. Содержание исследованных элементов в почвах Камчатки превышает кларк в почвах мира, либо сравнимо с ним (кроме Rb и Zr).

Показано, что глобальное изменение климата воздействует на микробные сообщества почв и имеет последствия для функционирования всей экосистемы. Общее количество АОВ значительно уменьшилось в ответ на увеличение атмосферного CO₂. Установлено, что летучие метаболиты сапрофитных почвенных бактерий являются регуляторными факторами, и могут быть единственным источником углерода и энергии для патогенных бактерий *Listeria monocytogenes*. Различный характер межвидовых связей между бактериями, влияющих на их распространение, можно наблюдать на уровне метаболизма. В связи с этим распространение *L. monocytogenes*, обитающих в почве, может стимулироваться или ингибироваться метаболическими продуктами почвенных микроорганизмов.

ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН

Изучены почвы прибрежных зон рекреации Усть-Селенгинской впадины: морфология, микроморфология и физико-химические свойства. На примере аллювиальных серогумусовых почв показано, что интенсивная рекреационная нагрузка существенно трансформировала верхние горизонты: отсутствует подстилка, уменьшилась мощность серогумусового горизонта, порошисто-комковатая структура сменилась комковато-слоистым сложением. Микроструктура почвенной массы серогумусового горизонта ненарушенной почвы рыхлая, с большим количеством органики, включающей грибные гифы. В нарушенной почве отмечена слоисто-блочная организация почвенной массы и ее уплотненность с проявлением сортированности в виде плазменного и скелетного песчаного материала. Трансформация почвенной массы, связанная с механическим ее перемешиванием и смыванием с поверхности, отразилась в гранулометрическом составе профиля, где увеличилась доля фракций мелкого и среднего песка и снизилась – пыли и

ила. Выявленные особенности почв свидетельствуют об их уязвимости, связанной с формированием почв на песчаных отложениях, короткопрофильностью и маломощными органогенными горизонтами. При увеличении площади рекреационных зон возникают риски деградации почв прибрежных территорий.

ИОЭБ СО РАН

С использованием ГИС-методов получены пространственно-распределённые прогнозные модели эволюции почвенного покрова лесостепной зоны Западной Сибири в зависимости от увлажнения климата. При аридизации климата вероятно увеличение в почвенном покрове солончаков и почв первичного ствола почвообразования, малопродуктивных и неустойчивых к экзогенным процессам. В случае гумидизации климата (из-за заполнения озёрных котловин, увеличения площади водных объектов) сократится площадь почвенного покрова и увеличится площадь болот и переувлажнённых почв.

ИПА СО РАН

Проведены исследования характера и степени выраженности обратимых и необратимых изменений почв и почвенного покрова при антропогенных процессах на территории наибольшей концентрации сельскохозяйственного производства республики Саха (Якутия) – в Центральной Якутии. Впервые дана оценка углеродного фонда мерзлотных почв и динамика основных показателей содержания углерода, связанные с термокарстовой деятельностью, нарушениями леса и изменениями режима землепользования на типичных ландшафтах зоны бореальной тайги. Проведенные исследования выявили активное перераспределение запасов почвенного углерода мерзлотной области в условиях изменения климата и человеческой деятельности.

ИБПК СО РАН

Охарактеризованы эколого-генетические особенности формирования маршевых и водораздельных почв ненарушенных ландшафтов побережья Баренцева моря. Показана специфика криогенного массообмена в приморских экосистемах. Выявлена связь содержания углерода органических соединений (Сорг) и общего азота (Nобщ) в почвах и водных вытяжках из них с аналогичными показателями биомассы основных доминантов современных растительных сообществ. Установлены факторы и механизмы естественного

софракционирования Сорг и Нобщ в почвах. Доказано, что в почвах маршей главными источниками углерода неорганических соединений различной растворимости являются морская вода и карбонатные почвообразующие породы. Обоснована возможность использования параметра “отношение Сорг к Нобщ водных экстрактов” в качестве индикатора процессов почвообразования на Крайнем Севере.

ИБ Коми НЦ УрО РАН

Выявлены основные свойства и закономерности развития почвенно-геокриологического комплекса бугристых болот европейского северо-востока России. Сформулирована гипотеза об устойчивости органического вещества бугристых болот в условиях современного потепления климата. Торфяные залежи бугристых болот европейского Северо-Востока в природных ненарушенных условиях будут сохраняться, несмотря на происходящие климатические изменения. Обоснованием данной гипотезы являются следующие факты: бугристые болота были резервуарами-поглотителями углерода большую часть времени своего развития, органическое вещество торфа устойчиво к минерализации в анаэробных условиях (при наличии высокого уровня болотных вод), запасы углерода в торфяных залежах бугристых болот практически не зависят от изменения температуры воздуха и количества осадков.

ИБ Коми НЦ УрО РАН

Определены деформационные характеристики таежных суглинистых почв европейского северо-востока России, установлены параметры их устойчивости в зональном ряду от южной тайги до лесотундры, оценено влияние условий увлажнения и подзональных биоклиматических условий на их структурно-механические свойства. Показано, что наиболее прочные контакты между почвенными частицами формируются в горизонтах с высоким содержанием гумусовых веществ и комплексных органоминеральных альфегумусовых соединений. В направлении к северу отмечено снижение в 1.5-2 раза устойчивости автоморфных таежных почв к механическим нагрузкам, что обусловлено преобладанием в почвах северной тайги и лесотундры хрупких межчастичных контактов с низкими показателями предела упругой деформации (LVE до 0,00173 %) при высоких значениях модуля упругости (G' до $1,69 \cdot 10^6 \text{Pa}$).

ИБ Коми НЦ УрО РАН совместно с факультетом почвоведения МГУ им. М.В. Ломоносова

	<p>Выявлены закономерности изменений почв лесных экосистем северо-востока европейской части России в ходе вторичных сукцессий. Охарактеризованы морфологические, физические и химические свойства, запасы углерода и азота, особенности органического вещества почв вторичных экосистем. Показано, что состав фракций и пулов органического вещества отражает специфику сукцессионных смен растительности. Наиболее чувствительными показателями являются содержание углерода водорастворимых соединений, денсиметрических фракций верхних горизонтов, запасы углерода в подстилках, отношение C:N. Установлено, что почвы пасечных участков вырубок и лесов, пройденных беглыми низовыми пожарами, возвращаются к близкому к исходному состоянию в течение десятилетий. При наличии механических нарушений возврат к исходному состоянию в ходе первого столетия не происходит.</p> <p>ИБ Коми НЦ УрО РАН совместно с факультетом почвоведения МГУ им. М.В. Ломоносова</p>
<p>55. Биохимия, физиология и биосферная роль микроорганизмов</p>	<p>Анализ коллекции микроорганизмов, изолированных из Пущинских очистных сооружений, на устойчивость к антибиотикам показал, что большинство штаммов проявляет мультирезистентность в диапазоне от трех до девяти антибиотиков. Таксономическая идентификация полученных изолятов показала преобладание среди них бактерий родов <i>Pseudomonas</i> и <i>Alcaligenes</i>. У 4-х штаммов <i>Pseudomonas</i> spp. обнаружены плазмиды группы несовместимости IncN, еще у 7 – плазмиды IncP-9, которые являются конъюгативными и определяют устойчивость к тетрациклину, стрептомицину и гентамицину. У представителей рода <i>Alcaligenes</i> плазмид резистентность к антибиотикам не обнаружена.</p> <p>Из загрязненных нефтью образцов почв Западной Сибири (Ханты-Мансийский АО) методом накопительных культур выделены 80 штаммов на минеральной среде с дизельным топливом в качестве единственного источника углерода и энергии. Таксономическая идентификация отобранных штаммов микроорганизмов показала преобладание среди них родов <i>Pseudomonas</i> и <i>Candida</i>. Для доказательства того, что отобранных штаммов обнаружены именно плазмиды деградации ароматических и алифатических углеводов, проводился конъюгационный перенос данных плазмид в реципиентный штамм <i>P. putida</i> KT2442. Все обнаруженные плазмиды оказались конъюгативными и контролируют деградацию ароматических углеводов.</p> <p>Из различных сайтов нефтяных месторождений ХМАО (Югра) выделены</p>

нефтедеструкторы (представители родов *Pseudomonas*, *Rhodococcus*, *Acinetobacter*, *Chryseobacterium*, *Stenotrophomonas*, *Sphingobacterium*, *Micrococcus*, *Epilithonimonas*, *Staphylococcus*, *Kocuria* и *Paenibacillus*), численность которых составила менее 1% от общей численности микроорганизмов. Разработан микробный консорциум (*Candida fluviatilis* 24p-51, *Rhodococcus erythropolis* 24-44, *Acinetobacter calcoaceticus* 7-43 и *Pseudomonas extremaustralis* 7-31), степень деградации нефти которым в жидкой минеральной среде составила 56,05% за 14 сут, в модельном грунте – 21,66% за 21 сут. Отработана технология культивирования актинобактерий – компонентов микробного препарата для очистки грунтов от нефти и нефтепродуктов в условиях жаркого аридного климата.

Исследованы биотехнологически перспективные ацетатоокисляющие анаэробные бактерии *Anaeromyxobacter dehalogenans* и *Denitrovibrio acetiphilus*. Определен качественный и количественный состав элементов дыхательных цепей (цитохромов), а также их локализация в растворимой и мембранной белковых фракциях. Обнаружена ферментативная метакрилатредуктазная активность, обеспечивающая высокий адаптационный потенциал в условиях загрязнений отходами химических производств.

Показано, что базидиомицетные дрожжи *Cryptococcus humicola* являются эффективными поглотителями кадмия из среды (до 50% от содержания в среде, в присутствии глюкозы и фосфата) и перспективны для разработки технологий биоремедиации загрязнений кадмием.

ПНЦБИ РАН (ИБФМ)

Показано, что хелатные соединения биогенных металлов с аспарагиновой кислотой оказывают в определенных сочетаниях положительное влияние на жизнедеятельность вешенки устричной, что может быть эффективно использовано как для развития научных основ минерального питания высших грибов, так и в практическом грибоводстве.

Показана регуляторная функция лектинов азоспирилл в отношении содержания низкомолекулярных антиоксидантов в корнях проростков пшеницы при кратковременном воздействии абиотических стрессов. Комбинированное воздействие лектинов *Azospirillum brasilense* Sp7 (эпифит) и *A. brasilense* Sp245 (эндофит) с тяжелыми металлами (CuSO_4 , CoSO_4 , ZnSO_4 , $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2$), гипо-, гипертермическими стрессовыми условиями, засолении и смоделированной засухе приводит к повышению содержания пролина в корнях проростков пшеницы

Изучены количественные изменения в содержании ряда стрессовых соединений у

глубинных культур ксилотрофных базидиомицетов *Lentinus edodes* и *Grifola frondosa*, происходящие при высоко- и низкотемпературном стрессе и при росте на средах, обедненных по углероду и/или азоту. Все указанные воздействия оказывали негативное влияние на рост *L. edodes* и *G. frondosa*. Повышение уровня стрессовых соединений у культур *L. edodes* и *G. frondosa* указывает на активацию протекторных механизмов при неблагоприятных условиях роста.

Исследована динамика активности ферментов лигнинолитического комплекса и гемагглютининов у ксилотрофных макромицетов *Ganoderma lucidum*, *Lentinus edodes* и *Grifola frondosa*. Выявлена положительная корреляция между активностью лектинов и ферментов лигнинолитического комплекса как при стрессовом культивировании, так и в зависимости от стадии онтогенеза макромицетов

Изучено влияние искусственных ассоциаций базидиомицетов с представителями группы ризосферных бактерий на рост и развитие грибов. Экспериментально подтверждена возможность и реализован этап подбора условий выращивания двойных бактериально-грибных культур. На примере ряда культур ксилотрофных базидиомицетов разной систематической принадлежности показано, что бактерии рода *Azospirillum* способны выступать в качестве эффекторов роста и развития изучаемых базидиомицетов.

Осуществлено сравнение относительного количества биомассы в биопленках штамма Sp245 и его ранее сконструированных дериватов на интерфазах между минимальной (малатно–солевая среда, или MSM) или богатой (LB) жидкой средой и гидрофильной (стекло) или гидрофобной (полистирол) твердой поверхностью в статических и динамических условиях. Показано, что зрелые биопленки штаммов штамма Sp245 и его ранее сконструированных дериватов содержали больше биомассы и были более устойчивы к встряхиванию при 140 об/мин по сравнению с биопленками лишенных жгутиков бактерий Sp245.1063, Sp245.1063 (pRK415) и Sp245.1063 (pRK415–150176).

Получены новые данные о составе и роли биополимеров матрикса биопленок бактерий *Azospirillum brasilense*, образующихся на границе между жидкой средой и твердой поверхностью. Показано, что полисахариды, связывающие калькофлуор, и комплексы, содержащие липополисахариды и белковые структуры, фиксируют зрелые биопленки на твердой поверхности и выполняют каркасную функцию. В составе матрикса зрелых биопленок присутствует углеводный гаптен, обладающий сродством к агглютиниону зародышей пшеницы, что может иметь значение в процессе колонизации азоспириллами растений–партнеров. Углеводсодержащие компоненты, доминирующие над

белковыми составляющими матрикса, опосредуют прикрепление биопленок преимущественно к поверхностям с гидрофильными свойствами, что наиболее заметно в случае мутантов штамма *A. brasilense* Sp245, имеющих дефекты в образовании жгутиков. Впервые получены косвенные данные о возможном присутствии в биомассе биопленок азоспирилл структур амилоидной природы.

ИБФРМ РАН

Установлено, что удельные скорости выщелачивания меди менялись незначительно (от 0,26 до 0,2 г/г/ч) в зависимости от соотношений содержания минералов с различными электродными потенциалами. Оптимальное соотношение между сульфидными минералами достигается при смешивании медно-цинкового и медного концентратов в соотношении 1:1.

Подтверждено широкое распространение способности к преобразованию нерастворимых соединений железа среди филогенетически и физиологически разных групп алкалофильных прокариот, что указывает на значимость энергетики связанной с циклом железа и, скорее всего, является рудиментарной функцией, сохранившейся у алкалофилов с периода доминирования цикла железа в докембрии. Выделенный организм использует не только пептиды, но и белки и может представлять интерес как новый представитель микроорганизмов азотистого и протеолитического пути деструкции органического вещества в содовых озерах.

Из системы щелочных озер Танатар в чистую культуру выделен штамм анаэробной алкалофильной бактерии Z-7314. Показано, что в трофической цепи алкалофильного микробного сообщества, штамм Z-7014 выполняет роль как диссипотрофа, утилизируя продукты распада белков отмершей биомассы протеолитическими микроорганизмами, так и потребляя органические осмопротекторные вещества, всегда присутствующие в биомассе некоторых бактерий алкалофильного микробного сообщества.

Исследован полный транскриптом цистоподобных покоящихся клеток (ЦПК) *E. coli*. Обнаружено сохранение в ЦПК большого числа транскриптов, различающихся количеством прочтений на несколько порядков и обладающих высокой долей сходства с транскриптомом персистеров (П) *E.coli*, что подтверждает гипотезу о ЦПК как зрелых П, обеспечивающих фенотипическую гетерогенность популяции.

В серии дифракционных экспериментов на синхротроне ESRF Выявлено наличие в пролиферативно покоящихся клетках *E.coli* периодических структур 90 и 44 Å, что свидетельствует о кристаллической организации нуклеоида, обеспечивающей его метаболическую инертность и защиту от действия гидролаз.

Доказана возможность использования «бионаночастиц» восстановленного серебра для детекции живых клеток микроорганизмов.

Проведен микробиологический анализ древних подземных льдов Арктики разного генезиса и географического возраста. Показано, что в составе микробных сообществ льдов возрастом 13–19 тыс. лет доминируют актинобактерии, а возрастом 40 тыс. лет – фирмикуты. Методом трансмиссионной электронной микроскопии в древних льдах впервые выявлены вирусоподобные частицы и показана зависимость их численности от генезиса подземного льда.

Проведен анализ разнообразия цианобактерий в современных содовых озерах. Впервые определены скорости микробных процессов и филогенетическое разнообразие микроорганизмов, обеспечивающих продукционные и деструкционные процессы в сообществах солоноводных рек Приэльтона. Показано, что общим свойством всех образцов, независимо от солености, являлось использование при метаногенезе метилированных C1-соединений. Выявлены микроорганизмы, относящиеся к 20 филумам, наиболее многочисленными были представители Cyanobacteria, Proteobacteria и Bacteroidetes.

Проведено исследование филогенетического разнообразия сульфатредуцирующих и сероокисляющих бактерий, обитающих в мелководных газонасыщенных осадках Черного моря и обеспечивающих круговорот серы на ранних этапах диагенеза.

Получена новая научная информация о термофильных и ацидофильных бактериях-деструкторах углеводов, образующих биосурфактанты, и выполнен анализ генов биodeградации n-алканов у термофильных бактерий родов *Geobacillus*, *Parageobacillus* и *Aeribacillus*. Выделены и охарактеризованы микроорганизмы загрязненных радионуклидами и нитратами подземных вод. При анализе тотальных геномов выделенных бактерий родов *Shewanella*, *Roseomonas* и ультрамикробактерий рода *Pusillimonas* обнаружены гены, детерминирующие устойчивость к тяжелым металлам и восстановление нитратов и нитритов, что свидетельствует о приспособленности выделенных бактерий к условиям местообитания. Штаммы могут быть использованы для улучшения технологии биоремедиации загрязненных радионуклидами и нитратами подземных вод.

Новая бактерия штамм GM2012T была выделена из микробного мата, развивающегося в потоке термальной воды на стене шахты глубиной 4000 м (Южная Африка). Это хемоорганотрофный организм, использующий сахара и полисахариды и растущий оптимально при 42°C и pH 7,5–7,7. Анализ гена 16SpPHK показал, что штамм

GM2012T относится к семейству Isosphaeraceae порядка Planctomycetales с уровнем сходства с ближайшими родственными штаммами 88-89%. На основании генотипических и фенотипических различий предложен новый род и вид *Tautonia sociabilis* gen. nov., sp. nov.

Изучена организация генных кластеров, кодирующих компоненты фотосистемы II в геномах метанотрофов *Methylocapsa palsarum* NE2T и *Methylocella silvestris* BL2T. Показано, что порядок генов в кластерах в геномах метанотрофов идентичен, однако отличается от такового у других фототрофных α -протеобактерий. Экспериментально подтверждена экспрессия синтеза бактериохлорофилла *Methylocapsa palsarum* NE2T, имеющая место только в условиях периодического освещения и роста на плотных средах.

Изучено влияние источников углерода (диоксида углерода и мелассы) на процесс биоокисления золотосодержащего сульфидного концентрата и установлено, что они способны повысить эффективность процесса биоокисления и степень извлечения золота;

Исследован процесс высокотемпературного выщелачивания некондиционного медного-цинкового концентрата, с помощью раствора трехвалентного железа с последующей регенерацией окислителя с помощью биоокисления, было показано, что выщелачивание что может быть эффективным для удаления из некондиционного концентрата цинка и железа и получения кондиционного медного концентрата.

Проведены биоинформатические исследования адгезинов T5-подобных бактериофагов, инфицирующих бактерии, не относящихся к виду *E. coli*. Основной целью был поиск новых сиквенса-групп рецептор-узнающего белка pb5 и новых типов организации латеральных фибрилл. Проведен экспериментальный поиск альтернативных хозяев для N5-подобного фага Shivani, инфицирующего *Salmonella enterica*. Получен мутант штамма SE147, устойчивый к фагу Shivani и определена его полная геномная последовательность. Анализ SNP согласуется с предположением, что фаг Shivani распознает в качестве конечного рецептора белок-транспортер FepA.

Описан новый вид анаммокс-бактерий *Candidatus Jettenia ecosii*, выделенной из денитрификатора станции очистки сточных вод БХ-ЭКОС (Сочинский регион). По молекулярно-генетическим данным, новая бактерия имеет 98% сходство с ранее описанным видом анаммокс-бактерий «*Candidatus Jettenia asiatica*».

Секвенированы полные геномы выделенных штаммов Pr1, Pr2 (*Methanosarcina* sp. Pr2, =DSM 15128T, =VKM B-2806T; *Methanosarcina* sp. Pr1 =DSM 29842, =VKM B-2807) и штамма метаносарцины Z-7289. Сравнение геномов этих штаммов с геномом *Methanosarcina lacustris* ZST показало, что все они являются новыми штаммами этого вида,

несмотря на значительные морфологические и физиологические различия.

Секвенирован полный геном термофильной бактерии, выделенной из осадков сточных вод Курьяновской станции аэрации в Москве. Общий размер генома 3526989 п.н. Г+Ц составляет 43,1%. На основании физиологического описания результатов сиквенса гена 16S рРНК и полного генома выделенный изолят может быть отнесен к новому роду семейства Thermoanaerobacteraceae. Штамм получил название 'Thermosaenobacter saccharolyticus' SP2T и депонирован в DSMZ (=DSM 107965).

Показано, что аноксигенные нитчатые фототрофные бактерии (АНФБ) развиваются в значительном количестве в небольших водоемах, связанных с Кандалакшским заливом Белого моря. Установлено, что цианобактериальные маты приполярных районов Белого моря отличаются по видовому составу от микробных матов среднеширотных и тропических морских водоемов. Установлено, что в супралиторальной зоне Ермоленской губы (Белое море) и в озере=лагуне Зеленый мыс в составе матов и биопленок обитают два новых филотипа АНФБ. Филотип 1 распространен как в Ермоленской губе, так и в озере Зеленый мыс, вне зависимости от солености. Филотип 2 обнаружен только в распресненных водоемах солевого марша Ермолинской губы.

ФИЦ Биотехнологии РАН, ИНМИ

Определено содержание внутриклеточных и полисахаридов у двух штаммов пурпурных бактерий. Продемонстрированы видовые различия пурпурных бактерий в особенностях накопления полисахаридов. Изучено влияние условий роста на их синтез. Полученные данные не подтверждают наличия конкуренции между процессами синтеза полисахаридов и выделения водорода на свету.

ПНЦБИ РАН, ИФПБ

Выделен, идентифицирован и охарактеризован новый нефтеокисляющий штамм *A. marplatensis* 101n, способный деградировать сырую нефть в жидкой культуре за 7 дней на 46%. Устойчивость и деструктивная активность при высоких концентрациях нефтепродуктов позволяют считать штамм *A. marplatensis* 101n перспективной основой новых биоремедиационных препаратов для обработки нефтезагрязненных почв и отходов.

ИБХ РАН

Изучены фенотипические свойства галофильных бактерий *V. cereus*, *V. olivae*, *V.*

salaries, *V. marismortui*, *H. ventosae*, *H. gomseomensis*, *H. elongata*, выделенных из солончаковых почв и высокоминерализованного озера Берикейского происхождения Прикаспийской низменности (Республика Дагестан). Штаммы демонстрировали способность к продуцированию каталазы, протеазы, амилазы и восприимчивость к 14 антибиотикам из групп фторхинолонов, цефалоспоринов, макролидов. Осуществлены фенотипические исследования грамположительных, непатогенных, галофильных штаммов *B. cereus*, *V. olivae*, *V. salaries*, *V. marismortui*, *H. ventosae*, *H. gomseomensis*, *H. elongata*, выделенных из экстремофильных природных ниш Прикаспийской низменности (Республика Дагестан). Гуанин-цитозиновый состав (G+C) определен для *B. cereus* – 42.5 %; *B. clausii* – 44.5 %, *S. halophilum* – 43.9 %, *B. licheniformis* – 44.0 %, *B. clausii* – 44.5 %. Все штаммы демонстрировали способность к продуцированию каталазы, протеазы, амилазы и восприимчивость к большому перечню антибиотиков.

В эпифитных бактериальных сообществах водорослей, произрастающих в литоральной зоне южного колена Кольского залива, отмечена большая доля цианобактерий. Исследованные сообщества цианобактерий являются устойчивыми к хроническому антропогенному загрязнению (в том числе, и нефтяными углеводородами).

ММБИ КНЦ РАН, Университет Тромсе-Арктический университет Норвегии

Установлено, что способность к формированию моновидовых биопленок у бактерий родов *Bacillus* и *Paenibacillus* положительно коррелирует с уровнем их антагонистической активности и продукцией циклических липопептидов. Наличие в питательной среде субстратов как белковой, так и углеводной (арабиноза, лактоза, глюкоза) природы, а также ионов магния в концентрациях 50-200 мМ приводит к увеличению до 2,5 раз интенсивности формирования моновидовой биопленки. Растворимый хитозан в концентрации 0,02-0,1% подавляет развитие биопленок штаммами группы *B. subtilis* более чем на 90%, что может быть перспективным для контроля их образования в различных технологических процессах.

Установлено, что алкалофильные штаммы бактерий рода *Bacillus* характеризуются меньшей способностью к формированию поверхностных и глубинных биопленок по сравнению с алкалотолерантными бактериями. В диапазоне pH 8-12 интенсивность формирования биопленки снижается с повышением pH питательной среды как у алкалофильных, так и у алкалотолерантных штаммов *Bacillus*.

Впервые в РФ изучен состав биопленок (снотиттов), формирующихся в условиях сернокислотного спелеогенеза пещеры Шеки-Хьех. Выявлено, что основу снотиттов

составляют бактерии 3 видов рода *Acidithiobacillus* (55,9%), кроме того в составе снотитта обнаружены представители бактерий родов *Acidimicrobium*, *Saccharopolyspora*, *Ferrimicrobium*, *Methylophaga*, *Francisella*, археи порядка *Thermoplasmatales* (род *Thermogymnomonas*) и темноокрашенный стерильный мицелий.

УИБ УФИЦ РАН

Из красной водоросли *Ahnfeltia tobuchiensis* (Японское море) выделена грамотрицательная, палочковидная, подвижная скользящая и желто-пигментированная бактерия. Сочетание генотипических и фенотипических данных показало, что изолят из водорослей представляет собой новый вид рода *Polaribacter* с предложенным названием *Polaribacter staleyi* sp. nov. Из красной водоросли (Японское море) *Tichocarpus crinitus* выделена строго аэробная, грамотрицательная, палочковидная, скользящая флавобактерия. На основании фено-, гено- и фило-типических данных штамм описан как новый вид *Aquimarina algaephila* sp. nov. Описание новых видов бактерий пополняет знания о биоразнообразии дальневосточных морей России.

ТИБОХ ДВО РАН

Выявлены изменения в структуре микробных сообществ соленых озер Забайкалья, связанные с различиями минерализации (от 12,3 до 430 г/л) и гидрохимических показателей. В осадках озер были определены 47 прокариотных филумов, в том числе 42 бактериальных и 5 архейных. Доминировали филумы *Proteobacteria*, *Euryarchaeota*, *Bacteroides*, *Chloroflexi*, *Actinobacteria* и *Firmicutes*. Сравнительное обилие архей возрастало с градиентом солености: от менее 1% при минерализации 13 г/л до 35% при минерализации 430 г/л. Наиболее многочисленны были бактерии рода *Halomonas* и представители экстремально-галофильных родов архей *Halorubrum* и *Halohasta*. Метаболические возможности галофильных бактерий и архей определяют их важную роль в процессах биотрансформации и биоаккумуляции микроэлементов в природных и антропогенных засоленных экосистемах.

ИОЭБ СО РАН

Выявление с помощью молекулярных методов инфекционного агента у пациентов, госпитализированных после укуса клеща, показало, что более 30% инфекций вызваны патогенами, которые ранее не регистрировались. Впервые на территории России

установлены случаи риккетсиозов, вызванных *Rickettsia slovaca*, *Rickettsia raoultii*, *Rickettsia aeschlimannii*, “*Candidatus R. tarasevichiae*”. Показано широкое распространение боррелиозов, вызванных *Borrelia miyamotoi*, на территории Западной Сибири. Заболевания, вызванные этими бактериями, протекали с нетипичной клинической картиной; в ряде случаев эти агенты находили в цереброспинальной жидкости пациентов, что сопровождалось менингеальной симптоматикой.

Выявлено присутствие в поверхностных осадках районов разгрузок термофильных бактерий родов *Geobacillus* и *Thermoaerobacter*. Установлен подробный спектр таксонов бактерий и архей, присутствующих на разной глубине в донных отложениях озера Байкал и его водной толще. Выявлены таксоны, отбирающиеся при искусственном культивировании образцов из оз. Байкал в психрофильных условиях. Полученные данные расширяют знания о разнообразии микроорганизмов, населяющих донные отложения озера Байкал с различной литологической структурой, а также подтверждают гипотезу о том, что вместе с газонасыщенными флюидами и грязевулканической брекчией в поверхностные осадки могут поступать термофильные микроорганизмы глубинной биосферы.

ИХБФМ СО РАН

Впервые для древних озер Земли на примере оз. Байкал показано генетическое разнообразие вирусных сообществ планктона методами высокопроизводительного секвенирования. Вироме доминируют хвостатые бактериофаги (56,8 %), среди них преобладает сем. *Myoviridae* (42,1 %). Наиболее многочисленными были литические T4- и SPO1-подобные фаги, высокое содержание которых в озере свидетельствует об эффективном контроле численности бактерий, включая патогенные и условно патогенные.

ЛИН СО РАН

Проведено изучение микробного разнообразия донных отложений геотермального источника оз. Фауста, о. Кунашир. Проведено полногеномное секвенирование с последующей биоинформационной обработкой. В результате были получены полногеномные сиквенсы, содержащие информацию более чем о 80% геномного материала микроорганизмов для 27 новых видов прокариот. Все обнаруженные виды прокариот отстоят достаточно далеко от ранее известных. В большинстве случаев новые виды можно охарактеризовать как новые, ранее не известные. Часть обнаруженных нами архей отстоят от известных видов на уровне рода.

ИЦиГ СО РАН

<p>56. Физиология и биохимия растений, фотосинтез, взаимодействие растений с другими организмами</p>	<p>У растений <i>Arabidopsis thaliana</i> (дикий тип и двойной мутант без фитохромов А и В) определен уровень экспрессии ряда генов при облучении красным светом. У дикого типа обнаружена активация гена цитозольной пероксидазы APX1, что говорит о стрессовом воздействии данной дозы КС-излучения. У двойного мутанта более высокий, по сравнению с диким типом, уровень экспрессии оказался у генов CHS, PhyB и PIF3, что говорит о некотором окислительном стрессе и об участии медиаторов пути фитохромного сигналинга в реакции на КС-облучение.</p> <p>Показано, что у двудольного принципиального значение в формировании кластеров синтеза терпенов имеют транспозоны 3-го класса (MITE), что свидетельствует также о том, что блочный механизм формирования кластеров у двудольных растений появился около 90-130 млн лет назад в интервале 20-30 млн лет.</p> <p>Установлено участие карбоангидразы αKA2, кодируемой геном At2g28210, в световой стадии фотосинтетических реакций. Располагаясь на стромальной стороне тилакоидной мембраны, этот фермент участвует в управлении потоками протонов в люменальное пространство тилакоидов, обеспечивая необходимый уровень нефотохимического тушения флуоресценции хлорофилла, защищающего фотосинтетический аппарат от фотоингибирования.</p> <p>Обнаружено влияние фермента хлоропластов STN7 киназы на фотосинтетический метаболизм растений при увеличении концентрации CO₂ в воздухе. В растениях дикого типа увеличение фиксации CO₂ приводило к значительно более высокому накоплению крахмала, чем в растениях, в которых отсутствовала STN7 киназа.</p> <p>Показана возможность образования синглетного кислорода в мембранах <i>Alc. vinosum</i> (штамм МГУ) и <i>Rba. sphaeroides</i> (штаммы 2.4.1 и G1C) при возбуждении каротиноидов сине-зеленым светом.</p> <p>Изучен механизм синглет-триплетного деления возбуждения каротиноидов пурпурной фототрофной бактерии <i>Thermochromatium tepidum</i>. Показано, что развиваемое в ряде работ представление о внутримолекулярном делении возбуждения не находит своего экспериментального подтверждения. Получены свидетельства межмолекулярного характера деления возбуждения с участием двух молекул каротиноидов.</p> <p>Показано, что дегидратация реакционных центров <i>Rhodobacter sphaeroides</i> R-26 приводит к удалению нескольких популяций молекул воды, влияющих на динамику переноса электрона и выход ион-радикальных состояний. Молекулы воды, вероятно,</p>
--	--

влияют на динамику белка, связанную с последующей более медленной реакцией переноса электрона, протекающей на временной шкале в сотни пикосекунд.

ПНЦБИ РАН, ИФПБ

Изучен генетический полиморфизм и разработаны системы диагностики и идентификации двух объектов карантина растений – вириоида задержки роста хризантем (*Chrysanthemum stunt viroid*) и вируса некроза стеблей хризантем (*Chrysanthemum stem necrosis virus*).

Исследовано взаимовлияние кадмия и нефтешлама на процесс их элиминации из загрязненной почвы в присутствии растений сорго веничного (*Sorghum bicolor* (L.) Moench). Предполагается, что одним из механизмов повышения элиминации органического загрязнителя из почвы является индукция в растительных клетках процессов конъюгации (с участием GST) и окислительной деградации (с участием пероксидазы и лакказы) сравнительно высокими концентрациями тяжелого металла, использованными в настоящем исследовании.

Из ризосферы растений, произрастающих на полях, загрязненных гербицидами, выделено 58 микробных штаммов, проявляющих, как минимум, устойчивость к имазетапиру. Из накопительных культур с трибенурон-метилом (группы сульфонилмочевин) и гербицидным препаратом «Артстар» на его основе получено 12 изолятов, демонстрирующих способность к росту в присутствии указанного гербицида. В результате изучения биodeградации трибенурон-метила и его метаболитов отобрано два наиболее перспективных штамма, которые наряду с деструктивными обладали такими рgr свойствами как: продукция сидерофоров, солюбилизация фосфатов, АЦК-дезаминазная активность, биосинтез ауксина, и представляют интерес для дальнейшего исследования в качестве основы биопрепаратов для очистки загрязненных гербицидами полей.

Для 5 различающихся по структуре образцов полисахаридов гриба листовенничная губка *Fomitopsis officinalis* (Vill.) оценена их биологическая активность. Данные образцы представляли собой фукоманогалактан, глюкан, глюкан с содержанием остатков галактозы, и глюканы с разным содержанием фукоксиломаннана. Среди исследованных полисахаридов *F. officinalis* только глюкан проявил существенную цитотоксическую активность на культуре клеток HeLa.

Проведено сравнение актиноподобного MreB с G-актином, составляющим основу цитоскелета и выполняющим ряд важнейших функций в клетках *Arabidopsis thaliana*, включая их ответ на взаимодействия с окружающей средой. Сравнение диаграмм,

характеризующих соотношение численных долей аминокислотных остатков, образующих вторичные структуры белка, показало преобладание α -спиралей в структуре бактериального MreB, но более высокую долю петель в растительном G-актине. Сравнение каркасов MreB и G-актина по результатам выравнивания 3D структур продемонстрировало их значительное сходство, в то время как аминокислотные последовательности белков были идентичны только на 17,1%, доля аминокислотных остатков со сходными физико-химическими и биохимическими характеристиками составляет 45,8%, а механизмы и результаты функционирования актиноподобных белков MreB в клетках прокариот и их эволюционная история существенным образом отличаются от таковых для актинов эукариотических клеток.

Синтезированы конъюгаты наночастиц золота с пятью антигенами холерного вибриона. Полученными конъюгатами проведена иммунизация животных и наработаны кроличьи поликлональные антитела к исследуемым антигенам. Методами реакции агглютинации и диффузной преципитации определены их титры, оценена чувствительность и специфичность по отношению к растворимым иммуногенам и целым клеткам *Vibrio cholerae*, показавшие высокую специфическую активность полученных антисывороток. Оценена протективная активность конъюгатов холерных антигенов с наночастицами золота при заражении вакцинированных мышей штаммами *V. cholerae* P-3122 и *V. cholerae* M879, с использованием в качестве контроля коммерческой вакцины. Результаты, полученные совместно с РосНИПЧИ «Микроб», свидетельствуют о том, что прототипы холерной химической вакцины, созданные с использованием наночастиц золота в качестве носителя антигенов и адъюванта, по иммуногенности соответствовали регламенту производства на национальную российскую холерную химическую вакцину.

ИБФРМ РАН

Изучение термостабильности реакционных центров и пигментов антенны мономерных и тримерных комплексов фотосистемы 1 (ФС1) впервые показало, что падение начальной скорости фотоокисления П700 происходит параллельно со снижением интенсивности полосы кругового дихроизма каротиноидов тримеров. Установлено, что нарушение фотоиндуцированного окисления П700 пигмент-белковых комплексов ФС1 *A. platensis* при воздействии высоких температур носит многоступенчатый характер и начинается с дестабилизации акцепторной части ФС1.

Изучены процессы миграции энергии возбуждения по антенным хлорофиллам, ее

захват реакционным центром и процесс окисления первичного донора пигмента P700 цианобактерии *Arthrospira platensis*. Определены константы скоростей миграции энергии и показана необратимость переноса энергии от длинноволновых «зацентрированных» форм хлорофилла на реакционный центр. Идентифицирована природа множества спектральных компонентов (полосы катион-радикала P700, выцветание полос поглощения антенных хлорофилла, полосы вынужденного испускания, полосы каротиноидов в области 700-740 нм).

Разработан новый спектрометр, позволяющий проводить стационарные и кинетические измерения фосфоресценции синглетного кислорода (СК) при фотовозбуждении хлорофилла и других пигментов в растворителях, не содержащих водородных атомов. Определены константы скорости тушения СК в этих средах молекулами кислорода и каротиноидов с разной длиной сопряженных связей. Установлено, что каротиноиды – предшественники β -каротина в биосинтезе эффективно генерируют СК при фотовозбуждении. Обнаружена эффективная генерация СК, который, в частности, предложено использовать как новый класс фотосенсибилизаторов для фотодинамической терапии.

ФИЦ Биотехнологии РАН, ИНБИ

Получены экспериментальные данные о возможном механизме ингибирующего действия двух металлоорганических комплексов на основе ионов меди Cu(II) на активность глутатион редуктазы из дрожжей (аналог растительной глутатионредуктазы) и ФС2. Показано, что эти агенты способны к окислительно восстановительному взаимодействию с восстановленной формой фермента, конкурируя с дисульфидом глутатиона (GSSG) за восстановительные эквиваленты. Установлено, что выявленные агенты не являются ни тушителями флуоресценции хлорофилла, ни модификаторами полипептидной структуры ФСII.

Обнаружено близкое соответствие в изменениях содержания осмолитов (глюкозы, фруктозы и пролина) и водного потенциала апопласта клеток мезофилла в подустьичной полости (Ψ) при засухе и регидратации. Водный статус растений при засухе и последующей регидратации оценивали новым методом количественного определения водного потенциала апопласта клеток мезофилла в подустьичной полости листа. Метод позволяет количественно оценить физиологический водный статус листа путем одновременного определения интенсивности фотосинтетического CO₂/H₂O-газообмена и величины Ψ апопласта мезофилла подустьичной полости интактного листа.

Впервые в мире выделены и всесторонне охарактеризованы рецепторы цитокининов и кодирующие их гены у такого экономически ценного вида, как картофель. В представленной работе описаны не просто отдельные цитокининовые рецепторы картофеля, но в целом охарактеризован аппарат восприятия цитокининового сигнала у этого вида, причем у 2-х сортов: дублированного моноплоида Phureja и коммерческого тетраплоида Desiree. У сорта Desiree, в частности, обнаружено 6 цитокининовых рецепторов, относящихся к 3 семействам и различающихся по ряду свойств и паттерну экспрессии in planta. Обнаруженные рецепторы открывают новые возможности для направленных улучшений продуктивности и устойчивости картофеля с применением современных биотехнологий.

Исследована динамика восстановления дыхания митохондрий растений после совместного действия различных неблагоприятных факторов среды (НФ). Показано, что проростки гороха, перенесшие совместное действие засухи и пониженной температуры (14°C), в отличие от проростков, выдержавших раздельное воздействие указанных НФ, быстрее восстанавливали активность цитохромного пути окисления (ЦП) в дыхательной цепи, сопряженного с синтезом АТФ, и возобновляли рост.

Показана роль гена *desA* Δ 12-ацил-липидной десатуразы из *Synechocystis* sp. PCC 6803 в процессе низкотемпературного закаливания холодостойких растений к гипотермии. Растения картофеля, трансформированные указанным геном, отличались от контроля повышенной устойчивостью к низкой температуре в результате увеличения содержания триеновых (16:3 и 18:3) жирных кислот, числа тилакоидных мембран хлоропластов, а также повышенной скорости накопления сахаров и меньшей интенсивности окислительного стресса за счет большей активности антиоксидантных ферментов.

Исследование влияния полиаминов (ПА) спермина и термоспермина на УФ-В устойчивость, определение содержания спермидина и его прешественика путресцина проводили с использованием растений *Arabidopsis thaliana* WT и мутанта *acl 5-spms 1-1*, не синтезирующего термоспермин и спермин. Определена чувствительность растений *acl 5-spms 1-1* к различным дозам УФ-В радиации. По степени повреждения растений и торможению их роста были подобраны слабые, умеренные, высокие и летальные дозы УФ-В. Обнаружено, что содержание спермидина в интактных растениях *acl 5-spms 1-1*, WT и *spms 1-1* сходно, а содержание путресцина в растениях *acl 5-spms 1-1* в 2-3 раза выше по сравнению с WT и *spms 1-1*.

По результатам предварительного изучения диатомовой флоры Юго-Восточной Азии

предложен новый род *Sinoperonia*. Из оз. Фролиха (Северо-Байкальский район) на основании световой и сканирующей микроскопии, а также молекулярных данных, описан новый вид диатомовых водорослей *Sellaphora balashovae*. Впервые проведен молекулярно-генетический анализ представителей рода *Madinithidium* и обсуждена филогения семейства *Stauroneidaceae*, а также предложен новый род диатомовых водорослей *Dorofeukea* по результатам исследования флоры пресноводных экосистем Индонезии. Также из тропического региона с применением морфологических и молекулярно-генетических методов описано 2 новых для науки вида из рода *Synura*, что стало продолжением создания базы данных по распространению тропических золотистых водорослей. Описан новый штамм зеленой водоросли *Bracteacoccus bullatus*, обладающий способностью накапливать липиды до 59% сухой биомассы и имеющий в профиле жирных кислот до 64% олеиновой жирной кислоты, что делает этот штамм подходящим кандидатом для производства биодизеля. Описан новый вид почвенных зеленых водорослей *Parietochloris grandis* (класс *Trebouxiophyceae*) с высоким содержанием линоленовой (до 13%) и олеиновой (до 46%) жирных кислот в сухой биомассе.

Изучено влияние длительного криосохранения на жизнеспособность растительного материала различного происхождения. После 31 года криосохранения получены в условиях *in vitro* сеянцы колокольчиков трех видов (*Campanula latifolia*, *C. persicifolia*, *C. trachelium*), занесенных в региональные Красные книги РФ. Показано, что посткриогенные сеянцы колокольчиков можно получать даже из семян со сниженной жизнеспособностью с помощью гибберелловой кислоты и специальных приемов культивирования растений *in vitro*. Апробированный протокол восстановления может быть использован для размножения и селекции растительного материала, а также реинтродукции видов после криосохранения.

Проведены исследования механизма стимулирующего действия кальмодулина (CaM) на активность Ca_2^+ -АТФазы в симбиосомной мембране (СМ) бобов с использованием агента хлорпромазина (ХП), способного служить индикатором взаимодействия фермента с данным Ca_2^+ -сенсором. В результате работы был сделан вывод, что взаимодействие Ca_2^+ -АТФазы с ХП может служить зондом конформационного изменения фермента, запускаемого CaM.

Получены новые и оригинальные данные об изменении соотношения фенилпропаноидов и флавоноидов, как веществ начальных и конечных этапов пути биосинтеза ФС, соответственно, в растениях рода *Рододендрон*. Показана регуляторная роль активных форм кислорода в биосинтезе ФС в клетках высших растений, а также

«потенциальном» значении флавоноидов как важных веществ-биоантиоксидантов.

Исследовали взаимосвязь между образованием физиологически активных флавонов-агликонов и активностью эндогенной β -глюкуронидазы – фермента, гидролизующего глюкурониды с образованием свободных флавонов-агликонов, в различных типах *in vitro* культур шлемника байкальского – каллусах, суспензиях и корневой культуре. В каллусах и суспензиях отсутствовала корреляция между соотношением флавонов-агликонов и активностью β -глюкуронидазы, в отличие от корневой культуры, в которой повышение уровня флавонов-агликонов сопровождалось увеличением активности β -глюкуронидазы.

Произведен анализ методом UPLC ESI MS содержания противоопухолевых дитерпеноидов (таксоидов) в 40 линиях и вариантах каллусных и суспензионных культур клеток разных видов тиса (*Taxus baccata*, *T. × media*, *T. canadensis*, *T. Wallichiana*). Показано, что практически все линии (за исключением трех) синтезируют широкий спектр (от 3 до 15) индивидуальных таксоидов, преимущественно 14-ОН ряда (синенксан С, таксуюннанин С, юннанксан и др.). Полученные результаты подтверждают ранее выдвинутую гипотезу о наличии интенсивного, но специфического (отличного от интактного растения) вторичного метаболизма в дедифференцированных клетках растений *in vitro*. Разработаны условия выращивания культуры клеток тиса Валиха *T. Wallichiana*, при которых интенсифицируется образование 13-ОН-таксоидов. Полученные результаты важны для создания новых противоопухолевых лекарств с использованием культур клеток в качестве биотехнологического сырья для их производства.

ИФР РАН

Установлено, что антибиотик циклогексимид, продуцируемый почвенным стрептомицетом *Streptomyces griseus*, подавляет в корнях гороха иммунные реакции, вызываемые салициловой кислотой (ключевым фактором иммунитета против биотрофных патогенов), и заменяет их на уникальную фенольно-терпеноидную антипатогенную защиту.

Изучены кинетические характеристики пероксидаз, каталаз, аскорбатпероксидаз и аскорбатоксидаз в таллеме лесных мхов *Hylocomium splendens*, *Dicranum scoparium*, *Pleurozium schreberi*, *Sphagnum magellanicum*. Анализ физиологических параметров и окислительно-восстановительного статуса талломов мхов продемонстрировал их высокую устойчивость к действию абиотических стрессовых факторов (прооксиданты, обезвоживание, повышенная температура).

Показано, что в клетках растений нитрозильный стресс, индуцированный донорами NO, сопровождается окислительным стрессом и энергетическим дефицитом и может приводить к аутофагии. При кратковременном нитрозильном стрессе аутофагия является защитной реакцией, направленной на выживание клеток. При длительном и жестком нитрозильном стрессе неэффективность защитных систем приводит к гибели клеток.

Выявлены различия в содержании различных классов фенольных соединений в культивируемых клетках гречихи татарской. Установлено, что способность к синтезу проантоцианидинов, а также кверцетина и его гликозидов характерна только для дифференцированных эмбрионных культур, в которых фенольные соединения локализованы в вакуолях поверхностных клеток проэмбриональных клеточных комплексов.

Показано, что отсечение сегмента всасывающей зоны корня кукурузы от интактного растения приводит к снижению межклеточной водной проводимости, при этом сегмент в течение 6 ч сохраняет способность к регуляции водообмена и росту клеток растяжением. Выявлена зависимость скорости роста клеток растяжением от величины апопластного гидростатического давления.

КИББ ФИЦ КазНЦ РАН

Впервые созданы трансгенные растения табака с конститутивной экспрессией негативного регулятора клеточной пролиферации CLAVATA3. Трансгенные растения проявили различающиеся морфологические признаки: с уменьшенными листовыми поверхностями (фенотипы 1 и 2) и внешне не отличающиеся от растений дикого типа (фенотип 3). Доказана важная роль цитокининов в функционировании выявленного компенсаторного механизма, которые, активируя экспрессию экспансинов и ксилоглюканэндотрансгликозилаз, индуцировали рост клеток растяжением и способствовали сохранению оптимальных размеров органов у трансгенных растений на фоне снижения общего количества клеток. Полученные данные могут быть использованы как при создании высокопродуктивных трансгенных и генно-редактированных растений, так и при разработке технологий использования регуляторов роста для повышения урожайности сельскохозяйственных культур.

Протеомный анализ выявил важный вклад вызываемых 24-эпибрассинолидом (ЭБ) перестроек в содержании белков, вовлеченных в процессы фотосинтеза, роста, энергетического обмена и защиты растений, а также в реализацию протекторного эффекта ЭБ на побеги проростков контрастных по засухоустойчивости сортов пшеницы в условиях

прогрессивной засухи. Анализ влияния предобработки проростков пшеницы МеЖ выявил сходные по уровню рост-стимулирующий и протекторный в отношении прогрессирующей засухи эффекты фитогормона на растения. Важный вклад в реализацию рост-стимулирующего и защитного действия МеЖ вносит его способность независимо от эндогенной АБК стимулировать экспрессию TADHN гена дегидрина и накопление белков дегидринов в нормальных условиях произрастания, тогда как в условиях засухи дополнительное увеличение уровня этих показателей. Методами гистохимии с помощью специфического флуоресцентного зонда DAF-2DA впервые обнаружено, что предобработка метилжасмонатом проростков пшеницы вызывает быстрое накопление цитокининов и внутриклеточное увеличение уровня NO в корнях.

Показана возможность индукции азотфиксации у клубеньковых бактерий *Rhizobium*, *Mesorhizobium* и *Sinorhizobium* в свободноживущем состоянии за счет привнесения в их геном гена *nifA* других родов ризобий. Получены штаммы ризобий с повышенной экспрессией генов *pssA*, *pssB*, *rosR*, регулирующих биосинтез экзополисахаридов, и изучена их способность к образованию биопленок на инертных поверхностях. Созданы трансгенные растения рапса, амаранта и хлопчатника конститутивно экспрессирующие гены ARGOS-LIKE и AtGST1 под контролем 35S промотора. Трансгенность исследуемых растений подтверждена при помощи ПЦР- и ОТ-ПЦР-анализа. Получены семена трансгенных растений рапса, амаранта и хлопчатника. Биобаллистической трансформацией без непосредственного участия самих агробактерий создана культура косматых корней табака, регенерация которых в целое растение позволило собрать семена с целью длительного хранения в них данного признака «косматости». Обработкой колхицином получены полиплоидные линии косматых корней витании.

ИБГ УНЦ РАН

Выявлены два пути регуляции активности апопластной инвертазы (АпИнв) – фермента, играющего основную роль при формировании структурных аномалий древесины по типу карельской березы (*Betula pendulavar. carelica*). Показано, что регуляция активности АпИнв у карельской березы осуществляется на уровне экспрессии кодирующих ее генов (CWIN). Регуляция активности АпИнв у обычной березы повислой (*B. pendulavar. pendula*) происходит в основном на посттрансляционном уровне через белковые ингибиторы апопластной инвертазы (CIF). Возрастание активности АпИнв в камбиальной зоне является компенсаторным механизмом, направленным на устранение

избыточного содержания сахарозы во флоэме для поддержания донорно-акцепторных отношений между тканями и органами древесного растения.

ИЛ КарНЦ РАН

Наиболее высокие значения содержания пигментов пластид и интенсивности фотосинтеза выявлены у мхов в местообитаниях повышенной влажности по сравнению с мезофитами (в 1.7 раза выше). Годичная продукция изученных ранее видов мхов (*Polytrichum commune*, *Hylocomium splendens*) в 2018 году в 1.4 раза ниже, чем в годы с оптимальным сочетанием метеофакторов. Впервые изучена фотосинтетическая способность редких видов ККРФ *Beckwithiaglacialis* и *Rodiolarosea*, введенных в культуру коллекций открытого грунта ПАБСИ.

ПАБСИ КНЦ РАН

Описано гомоталлическое воспроизведение диатомовой водоросли *Hantzschia amphioxys* – вида-космополита, который встречается в бентосе пресных водоемах разного типа, на мхах и влажной почве. За три года изучения клоны *Ulnaria acus* показали способность исключительно к гетероталлическому способу полового воспроизведения. Высказано предположение о строгом гетероталлизме этого вида.

Изучено тонкое строение оболочек ауксоспор у *Ardissonea crystallina*. Показан уникальный план строения перизониума у этого вида полярных центрических, ранее не наблюдавшийся ни у одной группы диатомовых. Строение перизониума объясняет появление у *Ardissonea* конвергентно эволюционировавшей формы клеток, присущей пеннтаным диатомовым, и выделяет группу токсариид (*Toxarium*–*Ardissonea*–*Clymacosphenia*) в особую эволюционную ветвь среди центрических диатомовых.

КНС-ПЗ РАН

Охарактеризована регуляторная роль фталатов в растительно-микробных взаимодействиях. Доказано наличие биосинтеза фталатов в растениях, изменения их состава в корневых экссудатах растения. На состав фталатов в ризосфере растения, где происходят начальные растительно-микробные взаимодействия, влияют температура среды и ризобияльные бактерии. Бактерии могут образовывать фталаты, деградируя полициклические соединения растений. У бобовых культур таким субстратом для образования бактериальными клетками фталатов служит N-фенил-2-нафтиламин. Фталаты могут неоднозначно участвовать в регуляции роста различных видов бактерий в

планктонной культуре и воздействовать на формирование ими биопленок. Одна из функций фталатов в ризосфере растения, вероятно, связана с ограничением инфицирования его видами бактерий, вступающими с ним в симбиоз (мутуализм и патогенез).

СИФИБР СО РАН

Изучение структуры и функциональной организации фотосинтетического аппарата (ФСА) зимующих листьев на модели *Ajugareptans*L. (живучка ползучая) выявило диссоциацию мегакомплекса фотосистема I-фотосистема II и суперкомплекса фотосистема II-светособирающий комплекс II, уменьшение количества реакционных центров и содержания хлорофиллов ФСII в осенний период. Репарация структуры пигмент-белковых комплексов ФСА перезимовавших листьев сопровождалась повышением уровня конверсии пигментов виолаксантинового цикла. Таким образом, адаптационная стратегия зимне-зеленых травянистых растений направлена на снижение содержания и модификацию основных компонентов ФСА в условиях нарушения баланса между поглощением и утилизацией световой энергии.

ИБ Коми НЦ УрО РАН совместно с ИФПБ РАН, Институтом физиологии растений ПАН и Ягелонским университетом, Польша

Выявлены маркеры для идентификации функциональных типов травянистых растений на европейском северо-востоке России. Для конкурентов (С-стратегии) характерны высокорослость, интенсивно ассимилирующие и активно дышащие листья с высоким содержанием азота. Листья стресс-толерантов (S-стратегии) имеют низкую скорость фотосинтеза и дыхания. Рудералы (R-стратегии) отличаются высокой эффективностью использования азота при фотосинтезе. Показана сильная корреляционная связь высоты растений, скорости фотосинтеза и дыхания листьев с влажностью, кислотностью и богатством почвы азотом (по шкалам Элленберга). Данные могут быть использованы для прогнозирования влияния региональных факторов и глобальных климатических изменений на травянистую растительность таежной зоны.

Исследована реакция лишайников на загрязнение среды при добыче бокситовой руды в таежной зоне. Значительная часть металлов, содержащихся в бокситовой пыли, особенно алюминия и железа, локализовалась на поверхности талломов. Во внутриклеточной фракции обнаружено от 5-10% (Mn, Fe, Al, Cr, Pb) до 40 % (Cu) всего их

	<p>количества. Повышение интенсивности липопероксидации, активности антиоксидантных ферментов и нарушение соотношения дыхательных путей указывают на развитие окислительного стресса. Изменения в метаболизме, наблюдаемые задолго до снижения жизнеспособности и таксономического разнообразия лишайников, существенно повышают эффективность лишайноиндикации.</p> <p>ИБ Коми НЦ УрО РАН</p>
<p>57. Структура и функции биомолекул и надмолекулярных комплексов, протеомика, биокатализ</p>	<p>В результате проведенного комплексного обследования спортсменов-юниоров установлено положительное влияние приема СПП: ВСАА, L-карнитина и коэнзима Q10 на показатели состава тела, гематологические параметры, показатели клеточного иммунитета и цитокиновый профиль. Биомаркерами иммуностроительного влияния L-карнитина и коэнзима Q10 являются снижение экспрессии апоптотического маркера CD95/Fas на лимфоцитах периферической крови и супрессия продукции провоспалительных цитокинов, синтезируемых лимфоцитами Th1 с переключением ответа на гуморальный иммунитет. Иммуностроительное действие ВСАА заключается в подавлении активации лимфоцитов Th2 и стимуляции Th1 клеток, обеспечивая активность клеточного иммунитета. Иммуномодулирующее влияние ВСАА подтверждено экспериментально: потребление крысами рациона, обогащенного ВСАА, в течение 60 дней на фоне циклического голодания обусловило активацию сигнальных путей, регулирующих переключение Th2-иммунного ответа на преимущественную продукцию цитокинов лимфоцитами Th1..</p> <p>ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии»</p> <p>Определена функция белков MCT-1 и DENR в трансляции. Онкогенные свойства MCT-1, а также нарушение процесса созревания нейронов при мутациях в гене DENR связаны с ролью факторов Tma20 и Tma22 в трансляции uORF-содержащих мРНК, многие из которых кодируют важные регуляторы клеточных процессов.</p> <p>ИБ РАН</p> <p>С помощью генного редактирования создана модельная система, имитирующая новый уникальный вариант сплайсинга, в процессе которого две молекулы пре-мРНК, синтезируемые с разных промоторов и кодирующие разные части одного белка, объединяются в одну мРНК. С помощью нового варианта сплайсинга формируется более 30 мРНК локуса mod(mdg4). Разработанная система позволила определить ключевые последовательности в локусе mod(mdg4), которые необходимы для реализации процесса</p>

объединения пре-мРНК. Роль найденных ДНК последовательностей была доказана путем их делеции в нативном локусе mod(mdg4) с помощью CRISPR/Cas9 подхода. Разработанная модельная система и полученные результаты позволят в ближайшем будущем расшифровать новый механизм сплайсинга, который по предварительным данным может также играть значительную роль в регуляции экспрессии генов млекопитающих.

Получены новые моноклональные однодоменные анти-идиотипические антитела (аи-нанотела), специфически связывающие антиген-узнающие участки двух модельных терапевтических молекул – Авастин бевацизумаб (Авастин) и анти-HER2 darpin-G3, и проверены на способность вызывать специфический иммунный ответ в результате иммунизации у мышей. Полученные данные указывают на то, что новый технологический подход по использованию аи-нанотел требует дополнительных модификаций, включающих олигомеризации аи-нанотел, и использование современных эффективных адъювантов для стадии вакцинации.

ИБГ РАН

Показано, что функциональные свойства мономерной и димерной форм белков S100 различны, что поднимает вопрос о правомочности клеточных тестов и животных моделей, используемых для исследования (пато)физиологической роли внеклеточных форм белков S100.

Показано, что сывороточный альбумин (СА), выделенный из человеческого, коровьего или верблюжьего молока, образует комплекс с олеиновой кислотой (ОК), обладающий высокой цитотоксической активностью в отношении клеточных линий Сасо-2, НерG-2, РС-3 и MCF-7. Цитотоксическое действие комплекса СА-ОК обусловлено, по большей части, действием ОК. СА может служить низкзатратным средством доставки ОК в раковые клетки.

Показано, что при низком уровне кальция белки семейства NCS концентрируются на фоторецепторных DRM за счет связывания с кавеолином-1, что может усиливать их активность или ускорять ответ на изменения уровня кальция, тем самым обеспечивая ускоренное восстановление зрительного цикла и адаптацию к облучению.

Создан рекомбинантный белок, соединяющий домен III белка E из вируса клещевого энцефалита и белок теплового шока HSP70 из *Yersinia pseudotuberculosis*, который может быть использован в качестве антигена для TI-комплексов.

Показано, что нетоксичный липополисахарид (ЛПС) из фототрофной бактерии *Rhodobacter capsulatus* PG, блокируя синтез провоспалительных цитокинов в ответ на эндотоксины, индуцирует синтез иммуномодулирующего цитокина IFN- β клетками крови, проявляя свойства частичного агониста Толл-подобного рецептора 4 (TLR4).

Рассчитана модель пространственной структуры биотехнологически ценной нетипичной лакказы гриба *R. solani*, активной в нейтрально-щелочной среде. Сравнительный структурный анализ полученной модели лакказы и лакказ с известной структурой позволил отобрать потенциально чувствительные к изменениям pH среды аминокислотные остатки в окружении медных ионов активных центров (T1, T2/T3-кластеров), предположительно участвующих в формировании необычных свойств выделенной лакказы.

В ходе исследования адаптации бактериальных клеток к фенолу были отобраны культуры рода *Rhodococcus*, способные активно расти и утилизировать фенол, юглон (5-гидрокси-1,4-нафталиндион), метилбензоат, мелассу (кормовая патока) и сусло. Отобран лучший бактериальный деструктор фенола – *Rhodococcus pyridinovorans*. Определена активность ферментов защиты от окислительного стресса бактерий и исследованы особенности их индукции при росте бактериальных культур в присутствии юглона, салицилата и нафталина.

Проведен анализ структуры РНКазы H и предложены дополнительные мутации, которые позволят объяснить феномен Das-мутантов. Сконструированы гены 3-х новых мутантов РНКазы H, содержащие замены в положениях 32 и 107 (F32A; S107T и S107G), а также 3-х двойных мутантов (F32A, M42I; S107T, V43I и S107G, V43I). Получены очищенные препараты этих белков из клеток *E. coli* для их дальнейшей характеристики.

Проведен анализ последовательностей трех промоторов, предположительно контролирующих экспрессию гена хоминг-эндонуклеазы SegB фага T4. Получены генно-инженерные конструкции и рекомбинантные фаги, содержащие мутации в одном из трех промоторов гена *segB*. Сконструирована экспериментальная модель, позволяющая анализировать экспрессию гена *segB* на основании количественной оценки генной конверсии в gII-локусе.

С использованием клеток рака предстательной железы и мочевого пузыря была исследована противоопухолевая активность монасикотиновой кислоты, аусталида-2 и полимерных соединений, продуктов окисления лакказой *Trametes versicolor* гентизиновой кислоты. Показано, что все три соединения подавляют с разной эффективностью рост опухолевых клеток. С целью определения возможных клеточных «мишеней» исследовано

влияние данных веществ на клеточные сигнальные пути. Установлено что они оказывают ингибирующее действие на сигнальный путь «Akt-mTOR».

На основе анализа вариабельности аминокислотных последовательностей белка – основного поверхностного антигена у более чем 100 бактериофагов Т4-типа произведена кластеризация этих белков по систематическим группам. Выделены группы с числом вариабельных доменов 1; 2; 3; 4; 4 с удлинением С-домена; 5; 6; 9 и 11 доменов. На основе этого группирования составлен каталог этих белков, который перспективно использовать для идентификации самих бактериофагов данного типа с помощью ПЦР и иммунохимических методов анализа при использовании бактериофагов в антибактериальной бактериофаговой терапии, что актуально в связи с широким применением Т4-подобных бактериофагов в этом типе антибактериальной терапии.

Детектирован дополнительный антисмысловой промотор (As3), располагающийся внутри гена *ges* в 174 нуклеотидах от стартового кодона. С помощью экспериментальных методов исследования транскрипции *in vitro* и *in vivo* была подтверждено, что с As3 происходит синтез мРНК. Для сравнительного анализа промоторных областей гена *ges* СРМ EcoRI были клонированы ДНК фрагменты, содержащие прямой (PR) и антисмысловые (As1, As2, As3) промоторы в вектор с репортерным геном *galK*. При сравнительном анализе силы PR и As1, As2, As3 *in vivo* с помощью метода RT-qPCR выявлено, что транскрипция с As3 происходит приблизительно в 5 раз эффективнее, чем с PR и в 10 раз, чем с As1 и As2. Получены предварительные данные о влиянии промотора As3 на регуляцию экспрессии гена *ges* на уровне трансляции.

ПНЦБИ РАН (ИБФМ)

Получены монокристаллы красного флуоресцентного белка (ФБ) FusionRed и белкового ингибитора протеаз Alocastin. Для ФБ FusionRed получены экспериментальные рентгеновские данные для последующего рентгеноструктурного исследования. Кристаллы ингибитора Alocastin были использованы для установления его пространственной структуры.

Определена пространственная структура токсина скорпиона BeM9, CARD домена внутриклеточного адаптерного белка RIP2 крысы, изучено рН-зависимое поведение домена, определены движущие факторы его димеризации. Определена химическая структура липопептидола эмирециллипина. Изучено влияние толщины мембраны на свободную энергию димеризации трансмембранных доменов рецепторов типа I.

Изучена способность синтетических фрагментов рецептора конечных продуктов гликозилирования связываться с β -амилоидом и рассчитаны константы диссоциации полученных комплексов. Установлена взаимосвязь между способностью синтетических пептидов образовывать комплекс с β -амилоидом и ингибировать индуцируемую бета-амилоидом гибель нейронов. Синтезированы новые пептиды, способные селективно проникать в опухолевые клетки, и изучен их потенциал для создания новых подходов к лечению рака молочной железы.

В результате статистического анализа генотипирования больных рассеянным склерозом (РС) и здоровых доноров были выявлены группа аллелей риска HLA-DRB1*15 и протективных аллелей HLA-DRB1*01. Получены данные о кинетическом различии загрузки фрагментов MBP, одного из антигенов при РС, аллелями HLA-DRB1*1501 и HLA-DRB1*0101 при схожих термодинамических свойствах данных комплексов. Определены последовательности фрагментов MBP, презентуемых HLA-DRB1*1501 на поверхности нативных дендритных клеток, выделенных из крови здорового донора с генотипом HLA-DRB1*15/HLA-DRB1*01.

Проведено изучение физико-химических свойств фотоконвертируемых флуоресцентных белков из *Montastraea cavernosa* (mcavFP) и *Ricordea florida* (rfloFP) в сравнении со свойствами хорошо известного pcFP, DendFP из *Dendronephthya* sp. Показано, что по некоторым физико-химическим параметрам, таким как фотостабильность, скорость реакции фотоконверсии, яркость и другие, белок rfloFP имеет преимущество. Продемонстрированы возможности использования rfloFP в визуализации объектов живой клетки.

Сочетанием методов молекулярного моделирования, радиолигандного анализа и кальциевого имиджинга охарактеризовано связывание с ортостерическими и аллостерическими центрами никотиновых рецепторов и ацетилхолин-связывающих белков трехпетельных токсинов из ядов змей, α -конотоксинов из моллюсков *Conus* и низкомолекулярных соединений из морских беспозвоночных. В ортостерических центрах $\alpha 7$ -никотинового рецептора человека идентифицированы остатки, отвечающие за различия в видоспецифичности никотиновых рецепторов крыс и человека.

Проведено *in vitro* изучение механизма нейропротекторного действия различных форм пептида HLDF-6 на клеточных моделях нейродегенерации, вызванной окислительным стрессом клеток глии, что сопровождает болезни Альцгеймера и Паркинсона. Полученные данные позволяют предположить, что в условиях нейропатологии амидная форма HLDF-6 оказывает активное нейропротекторное действие,

а не просто блокирует апоптотический каскад.

Синтезированы новые модуляторы клеточной активности с заранее заданным свойством ингибировать пролиферацию раковых клеток на основе производных адамантана и бексаротена. На культурах раковых клеток различного гистологического происхождения, как в 2D- так и в 3D-моделях, изучена цитотоксическая активность последних и выявлены наиболее активные соединения.

Разработана новая концепция химической платформы синтеза пептидомиметиков, в основу которой положены разветвленные производные 2,5-дикетопиперазинов со встроенными пептидными линкерами, позволяющими расширить спектр получаемых биологически активных соединений. Проведены исследования влияния циклических пептидомиметиков на начальные этапы нейропоза в моделях на модифицированных клетках нейробластомы человека и в модели болезни Паркинсона на трансгенных линиях дрозофилы (APP/BACE1 2xTG). Исследовано *in vitro* влияние структуры циклопептидов на выживаемость клеток MC-65 и *in vivo* на защиту трансгенных линий дрозофилы от развития болезни Паркинсона. Определены лидерные соединения для дальнейших исследований. Проведены исследования влияния циклических пептидомиметиков на начальные этапы гемопоэза. Выделены соединения, оказывающие гемосупрессорное влияние на популяцию коммитированных колониеобразующих клеток нормального костного мозга как при системном, так и при пероральном введении в организм мышей. Установлена взаимосвязь между оптической, химической структурой и биологической активностью пептидов и пептидомиметиков семейства Glu-Trp.

Активность Rose Bengal отдельно и в сочетании с антибиотиками или с синтезированными производными сульфаниламида проверялась на фоне антибиотикочувствительных и резистентных госпитальных изолятов бактерий грамотрицательной *P. aeruginosa* и грамположительной *S. aureus*. Чувствительные к антибиотикам и резистентные штаммы *P. aeruginosa* были подавлены сочетанием Rose Bengal и сульфаниламида, но не ингибировались другими производными сульфаниламида.

Проведено расширенное изучение поведения липидных зондов в фосфолипидных мембранах. Обнаружено, что тетраметил-BODIPY и бисциклогексил-BODIPY распределяются в мембране (латерально) равномерно и что до 5% моль (бисциклогексил-BODIPY) и до 10% моль (тетраметил-BODIPY) метки не искажают кривую сжатия монослоя пальмитоилолеоилфосфатидилхолина. Липидные зонды бисциклогексил-BODIPY и тетраметил-BODIPY применены для изучения целостности липосом различного

строения в плазме крови.

Для тераностики рака получен гибридный надмолекулярный комплекс, включающий антистоксовые нанофосфоры (НАФ), допированные радиоактивным изотопом иттрия-90, и фрагмент псевдомонадного экзотоксина А, снабженного искусственным адресным полипептидом DARPin, специфичным к опухолевому рецептору HER2. На мышах с привитой аденокарциномой молочной железы человека показаны высокая эффективность комбинированной терапии полученным комплексом и высокая контрастность изображения *in vitro* и *in vivo*. Показано, что синергический эффект одновременного применения радионуклида и адресного токсина с результирующим значением $IC_{50}=0,0024$ мкг/мл в 2200 раз сильнее, чем при их раздельном применении

Разработан инновационный биотехнологический метод получения анальгетического пептида APHC3 из морской анемоны *Heteractis crispa*. Исследована обезболивающая активность рекомбинантного пептида PT1, специфически связывающегося с P2X3-рецепторами в тесте гиперчувствительности, спровоцированной полным адъювантом Фрейнда. Из условно-патогенной культуры *Enterococcus faecium* выделен и охарактеризован белок, принадлежащий к новому классу бактериоцинов и обладающий бактерицидным действием по отношению к ряду грамположительных и грамотрицательных условно-патогенных бактерий, включая культуру *Listeria monocytogenes*, потенциального возбудителя особо опасной инфекционной болезни – листериоза. Исследован характер экспрессии генов, играющих значительную роль в контроле клеточного редокс-гомеостаза, при формировании лекарственной устойчивости клеток аденокарциномы яичника человека SKOV-3 к цисплатину.

Показано, что после обработки клеток глиобластомы противоопухолевыми препаратами популяция менее агрессивных клеток претерпевает апоптоз, что повышает везикулярную секрецию сплайсингового фактора RBM11, который в реципиентных клетках изменяет сплайсинг циклина D1 и MDM4 в пользу более онкогенных изоформ. Т.о, стандартные методы лечения убивают лишь наиболее чувствительную популяцию клеток глиобластомы, а выделяемые во время апоптоза сигналы увеличивают устойчивость к терапии выживших клеток.

Биоинформационный анализ структуры геномов вируса простого герпеса-1 штаммов L2, L2/R-ACV и L2/R-HpACV позволил выявить новые мутации в генах, ответственные за резистентность к Н-фосфонату ацикловира. Анализ аминокислотных последовательностей белков, кодируемых в геномах исследуемых штаммов вируса герпеса, позволил выявить новые мутации в гене UL30, ответственные за возникновение резистентности к Н-

фосфонату ацикловира.

Установлен молекулярный механизм действия пептида октарфина (TPLVTLFK, селективный агонист неопиоидного рецептора β -эндорфина) на клетки гипофиза и надпочечников: при интраназальном введении крысам в дозах 10-30 мкг/животное пептид увеличивает экспрессию индуцибельной NO-синтазы (iNOS) в гипофизе, что приводит к снижению секреции кортикотропина клетками аденогипофиза и кортикостерона клетками коры надпочечников. Т.о., неопиоидный рецептор β -эндорфина и его агонисты вовлечены в регуляцию оси гипоталамус гипофиз надпочечники на уровне гипофиза и надпочечников.

Показано, что экспериментальный пептид mA8AMS по эффективности действия на животной модели рассеянного склероза превосходил коммерческие лекарственные препараты Сорахоне и Rebif. В рамках оптимизации нового подхода в белковой инженерии с использованием многофакторного анализа для создания новых молекул с потенциалом применения в биотехнологии и медицине разработана ортогональная матрица со значением факторов для 20 типов аминокислот.

Для изучения свойств рецепторных комплексов в синапсе предложена схема манипуляции дендритами, аксонами и синапсами нейронов с помощью силиконовых микрокамер и налажен технологичный процесс «мягкой» литографии для их изготовления. Отработана методика выделения и поддержания первичной культуры гиппокампальных нейронов и гранулярных клеток мышей и крыс. Изучены свойства и показана перспективность использования наночастиц на основе сополимера молочной и гликолевой кислот и циклодекстринового комплекса для доставки фотосенсибилизатора дипропоксид-бактериопурпуринимида (DPBPI) в раковые клетки.

В лекарственном растении *Laugus nobilis* обнаружен протон-независимый активатор кислото-чувствительных каналов ASIC3 – линдолдхамин (LIN) – с необычными фармакологическими свойствами. Охарактеризованы новые мишени антимикробного действия группы пептидов семян ежовника обыкновенного (*Echinochloa crusgalli*). Идентифицированы структурные детерминанты, определяющие антифунгальную активность дефензинов диких злаков. Установлен инсектицидный эффект тионинов из семян черного тмина (*Nigella sativa* L.).

Получены производные Tk-hefu, синтетического лиганда калиевых каналов человека Kv1.3, обладающие повышенной активностью. Получены рекомбинантные токсины пауков, угнетающие активацию потенциал-чувствительных натриевых каналов. В частности, был получен рекомбинантный PaugTx-3, идентичный токсину из яда паука

Paraphysa scrofa; это пептид, содержащий 34 аминокислотных остатка и три S-S-связи. Показано, что ParuTx-3 угнетает так называемые «омега-токи» в мутантных каналах Nav1.4, характерных для гипокалиемического периодического паралича, где произошла замена в потенциал-чувствительном домене II.

Изучено влияние липид-белковых взаимодействий на альтернативную димеризацию ряда трансмембранных доменов битопных рецепторов. Разработаны десятки составов мембраноподобных супрамолекулярных сред, частицы которых содержат участок липидного бислоя с заданными свойствами. Предложено 9 универсальных оптимальных по количеству извлекаемой информации схем комбинаторного H/N/C-мечения мембранных белков.

ИБХ РАН

Предложена модель фотосинтетического реакционного центра (РЦ), не связанного с липидной мембраной, т.е., в структурном плане альтернативного существующей версии РЦ. Основу модели составляют водорастворимые хлорофилл (Хл)-связывающие белки (WSCP) растений. С целью подготовки пробоматериала для анализа изотопного фракционирования углерода в живых и неживых системах разработан метод выделения из клеток цианобактерии *Arthrospira platensis* хроматографически гомогенных препаратов С-фикоцианина, а также ряда других хромопротеинов.

Проведен синтез 8 новых производных диспиротриппиперазиния дихлорида и показано, что все полученные соединения связываются с гепаринсульфатными протеогликанами, что в результате приводит к их высокой активности в отношении ряда вирусов, такие как цитомегаловирус, вирус иммунодефицита, папиллома вирус, вирус гепатита С и др. Особенно значительную активность соединения проявили на цитомегаловирус, против которого вообще не существует лекарственных средств.

Методом рентгеноструктурного анализа установлены пространственные структуры белков: ZAD-домена архитектурного белка Serendipity (разрешение 2,8Å), аминогликозидфосфотрансферазы APH3-Id из *S. rimosus* (апо-форма – 1,17Å и ее комплекса с антибиотиком и ADP – 1,65Å), эстераз PMGL2 (1,6Å) и PMGL3 (2,1Å) из психрофильных микроорганизмов, НАД-зависимых формиатдегидрогеназ из *Staphylococcus aureus* (апо-форма – 2,0Å и тройной комплекс – 2,7Å) и из *Physcomitrella patens* (2,15Å).

Исследовано влияние двух митохондриально-направленных прооксидантов SkQN и MitoK3 на изолированные митохондрии печени крысы и клетки дрожжей. Установлено,

что оба соединения в низких концентрациях проявляют разобщающую активность, ингибируют дыхание, снижают мембранный потенциал, способствуют открытию неспецифической поры, ингибируют синтез АТФ, стимулируют образование пероксида водорода митохондриями, стимулируют окислительный стресс в клетках дрожжей и вызывают фрагментацию митохондрий и клеточную смерть, причем SkQN более эффективен во всех этих процессах, чем MitoK3.

Исследован углеводный состав цитозоля полиэкстремофильных дрожжей *Yarrowia lipolytica* в условиях pH-стресса. Показано, что маннит является ключевым углеводом *Y. lipolytica*, содержание которого при метаболизации несбраживаемых субстратов (глицерина) максимально при щелочных pH (89% от общего содержания углеводов), что позволяет рекомендовать этот штамм качестве перспективного продуцента полиола. Проведена масс-спектрометрическая идентификация белков *Y. lipolytica*, выращенных при щелочном стрессе. На основе промотора митохондриального порина VDAC получен новый рекомбинантный штамм *Y. lipolytica* Polf (pUV3-Op), продуцирующий инкапсулированную высокотермостабильную фитазу *Obesumbacterium proteus* и изучены его свойства.

Показано, что образование тройного комплекса изолированной головки миозина с ADP и фторидом бериллия резко снижает расстояния от остатков цистеина в уникальном N-концевом сегменте «существенной» легкой цепи-1 (LC1), ассоциированной с регуляторным доменом S1, до активного центра АТФазы в моторном домене S1. Это свидетельствует о том, что в процессе АТФазной реакции происходит взаимодействие между N-концевым сегментом LC1 и моторным доменом S1.

Исследована активность и структура представителя нового класса эндопротеиназ, специфичных к пролин-пролиновым связям, т.н. PPER-2, и проведено детальное сравнение с первым представителем класса PPER протеаз (PPER-1). Показано, что структуры двух гомологов очень сходны, но структурная петля вблизи активного центра PPER-2 имеет принципиальное структурное различие по сравнению с PPER-1 в виде солевого моста. С помощью мутагенеза продемонстрировано, что именно эти различия отвечают за резкую смену специфичности протеазы PPER-2 по отношению к субстратным пептидам.

При изучении действия реакционно-активных соединений на гемоглобин (Hb) показано, что метаболиты оксида азота (NO) и активное карбонильное соединение метилглиоксаль (MG) влияли на переход Hb в мембраносвязанное состояние (MBHb), а от

уровня МВНб зависела устойчивость эритроцитов к лизису. Увеличение доли МВНб при действии NaNO_2 , нитрозотиолов (CysNO и GSNO) и MG связано с образованием свободнорадикальных метаболитов, индуцирующих окисление липидов и белков и способствующих связыванию Hb с мембраной. Наблюдалась отрицательная корреляция между долей МВНб и количеством восстановленных SH-групп мембранных белков. МВНб и доноры NO могут участвовать в программе, запускающей внутрисосудистый гемолиз.

Динитрозильные комплексы железа с глутатионом (ДНКЖ-GS) оказывали защитное действие на эритроциты как при гемолизе, индуцированном гипохлоритом, так и при автогемолизе. Их цитопротекторное действие обусловлено антиоксидантными и регуляторными свойствами.

Обнаружены новые, ранее неизвестные механизмы регуляции экспрессии МРФ, ИФР-1 и миостатина, а также ранее неизвестные механизмы развития мышечной слабости (кахексии) при хронических бактериальных инфекциях. Было показано, что инкубация клеток в условиях повышенного содержания глюкозы активирует экспрессию как ростовых факторов МРФ и ИФР-1, так и экспрессию отрицательного регулятора мышечной массы – белка миостатина. Активация синтеза миостатина при повышенном уровне глюкозы может играть важную роль в развитии кахексии у больных сахарным диабетом.

С помощью МТТ анализа показано, что Kaiso-нокаутные мышечные эмбриональные фибробласты обладают более высокой пролиферативной активностью, чем клетки дикого типа. Показано, что белок Kaiso может влиять не только на модификации гистонов за счет привлечения гистондеацетилаз, но и на метилирование ДНК. Была исследована роль Kaiso в регуляции уровня кровяного давления у мышей при высокосолевой диете и показано, что животные, нокаутные по гену Kaiso, имеют более высокое кровяное давление на высокосолевой диете, чем животные дикого типа.

Определена и охарактеризована полная нуклеотидная последовательность пластидного генома лука косого *Allium obliquum*. Получены и охарактеризованы полные нуклеотидные последовательности гена сахарозосинтазы *Sus1* у 14 образцов *P. sativum*. Идентифицированы и охарактеризованы гены-гомологи апопластной инвертазы *LIN7* у дикорастущих видов томатов.

ФИЦ Биотехнологии РАН (ИНБ)

Продемонстрирована перспективность использования разработанного метода электроакустического анализа для регистрации воздействия β -лактамов антибиотиков на

микробные клетки и оценки их антибактериальной активности. Данные, полученные с помощью электроакустического датчика, подтверждены стандартным микробиологическим методом определения воздействия антибиотика на микробные клетки.

Фенольной экстракцией выделены липополисахариды (ЛПС), для которых охарактеризован биополимерный состав и состав жирных кислот их липидных компонентов. Показана принадлежность препаратов ЛПС к S-форме, а также гетерогенность ЛПС по длине O-специфических полисахаридов (ОПС). Мягким кислотным гидролизом из ЛПС получены соответствующие ОПС. На основании анализа моносахаридного состава, абсолютных конфигураций моносахаридов, характера замещения моносахаридных остатков и данных ^1H и ^{13}C -ЯМР-спектроскопии, включающих $^1\text{H}, ^1\text{H}$ COSY, TOCSY, ROESY, и $^1\text{H}, ^{13}\text{C}$ HSQC и HMBC эксперименты, установлена структура тетрасахаридного повторяющегося звена ОПС *A. fermentarium* CC-LY743T. Повторяющееся звено ОПС исследуемого штамма *A. melinis* по своему составу и структуре было подобно исследованным ранее ОПС азоспирилл, отнесенных к серогруппе III.

С использованием разработанного оригинального гидрогелевого биочипа проведена оценка профилей sIgE и sIgG4 к 31 аллергену у 673 пациентов при наиболее распространенных аллергических заболеваниях: аллергическом рините, бронхиальной астме и atopическом дерматите. Выявлены статистически значимые отличия в профилях sIgE и sIgG4 для рассматриваемых патологий. В частности, продемонстрирована более низкая встречаемость sIgG4 к ингаляционным аллергенам при atopическом дерматите, а также показано, что sIgE к эпителию домашних животных чаще встречается при бронхиальной астме, чем при аллергическом рините и atopическом дерматите. При этом при анализе всех патологий наблюдается положительная взаимосвязь встречаемости sIgE и sIgG4 для ингаляционных аллергенов. Т.о., каждое из заболеваний характеризуется собственным профилем встречаемости sIgE и sIgG4, анализ которых может быть полезен для более эффективной диагностики и прогнозирования течения аллергических заболеваний.

Установлено, что фосфорилирование остатка серина 8 в металл-связывающем домене β -амилоида ингибирует цинк-зависимую олигомеризацию β -амилоида и его изоформ и снижает их нейротоксичность *in vitro*, а также блокирует патогенную агрегацию эндогенного амилоида *in vivo* (в мышинных трансгенных моделях). Показано, что

нейротоксические эффекты изомеризованного по остатку аспарагиновой кислоты 7β-амилоида реализуются через сигнальные внутриклеточные пути, которые запускают процессы патологического гиперфосфорилирования белков.

Отмечено увеличение экспрессии генов, участвующих в окислительном фосфорилировании и кислородном дыхании митохондрий, генов рибосомальных белков и большинства протеасомальных субъединиц, отмечено также повышение экспрессии генов экспорта белка. Гистологический анализ мозга мышей 5XFAD продемонстрировал протективное действие БТШ70 на разных стадиях развития нейропатологии.

Исследовано взаимодействие антибиотика оливомицина и его синтетического катионного производного с фрагментами ДНК различных последовательностей. Установлено, что связывание синтетического производного в низких ионных силах происходит в отсутствие двухвалентных катионов, которые необходимы для связывания природного антибиотика. Определены сайты связывания данных соединений на последовательностях промоторов генов, регулируемых транскрипционными факторами NFAT и SP1. Показана конкуренция между антибиотиком и белковым фактором SP1 за связывание с промоторным участком ДНК.

Создана новая система на основе клеток гепатокарциномы линии Huh7 luc/neo, несущих полноразмерный репликон вируса гепатита С (ВГС) генотипа 1b изолята Con1, остановленных в G1-фазе клеточного цикла с помощью специфического ингибитора пальбоциклиба, низкомолекулярного селективного ингибитора циклин-зависимых киназ CDK4/6. Такая система позволяет разграничивать противовирусную и антипролиферативную активность ингибиторов репликации ВГС. На примере антивирусных соединений прямого действия показана применимость системы для анализа противовирусных соединений. В соответствии с задачами проекта в новой системе Проведено тестирование синтезированных ранее гидроксамовых ингибиторов матричных металлопротеиназ (MMP) и гистондеацетилаз (HDAC), подавляющих репликацию ВГС. Выявлены наиболее перспективные для дальнейшей разработки соединения мультипотентные ингибиторы металлопротеиназ и гистондеацетилаз и селективные ингибиторы HDAC IIa и IIb классов.

Проведено изучение особенностей реакции ацетилполиаминоксидазы (АРАО). Синтезированы неизвестные ранее N1-ацетильные производные ряда С-метилированных аналогов Spd, и исследовано их взаимодействие с рекомбинантной АРАО. Показано, что лишь ацетильное производное 3-метил-Spd не расщепляется ферментом, тогда как ацетильные производные 1-метил-, 2-метил- и 8-метил-Spd's оказались субстратами

фермента, причем эффективность их расщепления зависела от положения метильной группы. Полученные результаты важны для понимания катаболизма метилированных аналогов Spd в культуре клеток и *in vivo*.

Синтезированы флуоресцентные АТ-специфичные димерные бисбензимидазолы DBPA(3) и DBPA(4), являющиеся при нейтральных значениях pH тетракационами за счет введения в центр метиленового мостика положительно заряженный остаток 1,4-пиперазина, что способствовало их хорошей растворимости в водных системах. Установлена их способность образовывать комплексы с двухцепочечной ДНК. Методом КД, основанном на использовании холестерических жидкокристаллических дисперсий дцДНК, определена локализация молекул DBPA(3 и 4) в бороздках в комплексе с дцДНК. Продемонстрирована высокая ингибиторная активность DBPA(3 и 4) в отношении ДНК-топоизомеразы I эукариот. Все димерные бисбензимидазолы DBPA(n) были мало токсичны в МТТ-тесте, IC₅₀>100 мк. Установлена их способность проникать через клеточную и ядерную мембраны и окрашивать дцДНК.

Произведена оценка влияния метилирования цитозина на расщепление динуклеотидов в тканях человека, а также на расщепление динуклеотидов в CpG-островах в контрольных и раковых тканях (лимфоме и гепатокарциноме). Выявлено, что на участках скопления метилированных CpG-динуклеотидов геномная ДНК расщепляется значительно чаще, чем на аналогичных участках, но с низким уровнем метилирования. Обнаруженные нами физико-химические свойства ДНК могут быть использованы как в теоретических исследованиях, так и при диагностике заболеваний.

Методом рентгеноструктурного анализа определены структуры двух генномодифицированных форм бактериальной уридинфосфорилазы с заменами в области связывания ферментом нуклеотида. Полученные структуры позволили уточнить представления о механизме ферментативной реакции уридинфосфорилаз.

Для маркирования продуктов мультиплексной ПЦР осуществлен синтез новых флуорохром-меченных трифосфатов, являющихся производными дезоксидитидина, совместимыми с Taq ДНК-полимеразой. Показано, что эффективность флуорохром-меченных трифосфатов при проведении ПЦР зависит от суммарного электрического заряда флуорохрома, и максимальна для электронеутральных флуорохромов.

Создана коллекция образцов пациентов с диагнозом «колоректальный рак (КРР)» (200 образцов) и здоровых доноров (100 образцов). Показано, что уровень IgG к гликану 3'-O-su-Lea позволяет выявлять больных колоректальным раком с чувствительностью 69,77%

и специфичностью 62,75%. Доля верно предсказанных случаев KPP при использовании комбинации из двух маркеров – антител изотипа М к гликанам 3'-sialyl-TF и 3'-O-su-Lea, составила 74,23%.

Таргетное секвенирование локусов *eis*, *whiB7* и *tlyA* 226 изолятов возбудителя туберкулеза, резистентных к инъекционным препаратам второго ряда (канамицину, амикацину, капреомицину), позволило установить спектр мутаций в промоторной области гена *whiB7*. В канамицин-устойчивых изолятах идентифицированы замены a236g, g297a, g298t, делеции цитозина в позициях 86 и 189, гуанина в позиции 128, инсерции цитозина в позиции 133

Проведен молекулярно-генетический и микробиологический анализ штаммов *N. gonorrhoeae* с устойчивостью к тетрациклину. Охарактеризован тип плазмидного гена *tetM*, продукт которого приводит к устойчивости к тетрациклину высокого уровня, в штаммах *N. gonorrhoeae*, изолированных в РФ, независимо от наличия/отсутствия хромосомных мутаций, опосредующих резистентность к тетрациклину. Охарактеризован тип плазмидного гена *tetM*, продукт которого приводит к устойчивости к тетрациклину высокого уровня, в штаммах *N. gonorrhoeae*, изолированных в РФ, независимо от наличия/отсутствия хромосомных мутаций, опосредующих резистентность к тетрациклину.

Ген UGT74S1 играет ключевую роль в синтезе лигнанов, контролируя гликозилирование секоизоларицирезинола. Подобрано 8 пар праймеров для амплификации этого гена, подготовлены ДНК-библиотеки для таргетного высокопроизводительного секвенирования и выполнено секвенирование на MiSeq Illumina (600 циклов) для 96 образцов рода *Linum*. Выявлен высокий уровень межвидового генетического разнообразия, и найдены внутривидовые полиморфизмы. Результаты работы являются основой для разработки молекулярных маркеров для идентификации различных аллелей гена UGT74S1.

Анализ результатов глубокого секвенирования транскриптомов (RNA-seq), а также ПЦР в реальном времени, выявил гены-мишени ретиноидов, уровень экспрессии которых значительно изменяется при раке желудка и легкого по сравнению с нормой (HOXB (6-9, 13), HOXC (6, 8-11, 13), STAT1, BRCA2, RARRES1). При обработке клеточной линии рака толстой кишки HT-29 противоопухолевым препаратом 5-фторурацил по результатам RNA-seq наибольшее изменение содержания мРНК выявлено для генов - RARRES1, HOXB (6, 8, 9, 12), HOXC (4, 9, 12) и STAT1. При обработке клеточной линии PC-9 (рак легкого) карбоплатином наибольшие изменения содержания мРНК выявлены для генов HOXB5, HOXB6, CRABP2 и т.д.

На основе данных проекта The Cancer Genome Atlas исследовано распределение паттернов метилирования CpG-сайтов при раке молочной железы (РМЖ) и раке шейки матки (РШМ). Для идентификации группы CIMP+ опухолей разработан скоринг, с помощью которого проанализировано более 300 тыс. CpG-сайтов в 786 образцах РМЖ и 304 образцах РШМ. Как для РМЖ, так и для РШМ, обнаружена группа опухолей, вероятно представляющая фенотип CIMP+. Предложены маркеры для идентификации CIMP+ опухолей исследованных видов рака. Полученные результаты подтверждены на выборках первичных опухолей и парных к ним гистологически нормальных тканей молочной железы и шейки матки.

Показано возрастание в комплексе доли связанного с рибосомами аналога мРНК, если в А-сайте рибосомы находится только eRF1 или eRF1 в комплексе с eRF3+GMPPNP, что указывает на стабилизацию рибосомного комплекса при терминеции трансляции. При этом расстояние между спиновыми метками в связанном с рибосомой аналоге мРНК практически не изменяется при переходе от претерминационного к терминационным комплексам.

Показано, что N6-бензиладенозин (BAPR) и его производные проявляют высокую активность в отношении энтеровируса EV71. Наибольшую активность проявляли иод и хлорприоизводные BAPR. Модифицированные аналоги нуклеозидов обладают высокой антивирусной активностью в наномолярных концентрациях и при этом проявляют низкую цитотоксичность. Показано, что на активность влияет длина линкера, наличие двойных и тройных связей в структуре линкера, а также изменение ароматической системы.

Методами компьютерного моделирования определены потенциальные сайты цинк-зависимого взаимодействия Абета и изоАбета с Na,K-АТФазой, 7nAChR, 4nAChR и PrPC. Показано, что синтетические аналоги сайтов связывания белков-партнеров с амилоидными пептидами являются эффективными ингибиторами этих взаимодействий *in vitro*. Установлено, что ионы цинка модулируют взаимодействия Абета с белками партнерами.

ИМБ РАН

Показано, что среди фосфоаналогов глутаминовой кислоты с дистальным фосфор-содержащим фрагментом, лишь фосфиновый аналог оказался субстратом глутаматдекарбоксилазы E.coli, тогда как соответствующий фосфонат и фосфинотрицин не проявляли субстратных свойств. Субстратом фермента был лишь L-изомер фосфинового

аналога, что, после проведения ЯМР-кинетического анализа декарбоксилирования аминоксифината, позволило разработать препаративный ферментативный метод получения неизвестного ранее D-изомера фосфинового аналога глутаминовой кислоты, а также фосфинового аналога γ -аминомасляной кислоты.

ИМБ РАН, Sapienza University of Rome, Italy

Проведен синтез, анализ и исследования физиологического действия синтезированных фрагментов природных пептидов, относящихся к кортиколиберину, глипролинам, GHK пептидам перспективных для создания на их основе новых лекарственных препаратов. Разработаны методы синтеза, синтезированы, выделены и охарактеризованы по физико-химическим свойствам пептиды: АКТГ(6-9)PGP, PGPV, Ас-PGP, GHK-X (Gly-His-Lys-X). Все синтезированные пептиды переданы на физиологические и биохимические исследования. Предварительно проведенные исследования показали, что X- β -Ala-L-His эффективнее β -Ala-L-His на всех этапах формирования и заживления язвенного дефекта слизистой оболочки желудка у животных. Проведено исследование нейротропной активности гептапептида АКТГ(6-9)PGP. Показано, что он обладает выраженной ноотропной и анксиолитической активностью при введении за 15 мин до тестирования. Эффекты пептида были сопоставимы с эффектами семакса. Однако, в отличие от семакса, гептапептид АКТГ(6-9)PGP был неэффективен при введении за 20 ч до тестирования. Установлено, что АКТГ(6-9)PGP в дозах 5 и 150 мкг/кг вызывал выраженное снижение температурной болевой чувствительности через 15 и 45 мин после его внутрибрюшного введения. Впервые показано противовоспалительное действие Ас-PGP в модели необратимой ишемии, заключающееся в увеличении размера некроза и массы рубца после инфаркта миокарда. Пептид Gly-His-Lys (GHK) обладает достаточно широким спектром биологической активности и оказывает влияние на процессы регенерации ткани, антиоксидантные, имунотропные, противовоспалительные, анальгетические и нейротропные эффекты. Учитывая перспективность этого пептида, разработаны схемы синтеза, синтезированы и охарактеризованы пептиды аналоги GHK, которые переданы на физиологические исследования.

Исследовано влияние нейротропного пептида TGENHR на ряд морфологических и биохимических показателей, характеризующих метаболические и функциональные нарушения как целого организма, так и непосредственно репродуктивной системы, при экспериментально вызванном диабете у лабораторных крыс. В целом полученные в ходе данного исследования результаты свидетельствуют об отсутствии значимых

фармакологических эффектов пептида TGENHR при его систематическом (4 нед, 5 раз в нед) интраназальном введении крысам с 4-нед диабетом в дозе 50 мкг/кг/сут. Необходимо продолжить исследования фармакологического действия пептида TGENHR на данной модели, с применением других доз и других способов введения пептида.

Заложены основы создания тест-системы для определения транспорта физиологически активных веществ через гематоэнцефалический барьер. Определена устойчивость пептидов в экспериментах *in vitro*, которые проводились как при использовании различных фирменных пептидаз лейцинаминопептидазы, дипептидной пептидазы, карбоксипептидазы В и Y, так и при использовании назальной слизи, микросомальной фракции мозга крыс и плазмы крови крыс. Показано, что при разных способах введения пептидов в живые организмы состав образующихся метаболитов разный.

На основе модифицированного дипептида Gly-Pro и низкомолекулярных фармакологических соединений (друбицина, допамина и серотонина) разработаны нейротропные препараты с низкой токсичностью для живого организма и обладающих высокой нейротропной активностью, направленностью, избирательностью и пролонгированностью действия. Разработаны методы синтеза, синтезированы и подобраны оптимальные условия выделения и очистки ниже перечисленных соединений. Разработана методика, которая позволяет синтезировать меченые производные друбицина, допамина и серотонина с высоким содержанием изотопа водорода.

Разработана методика введения трития в качестве метки в полимерный компонент субстанции карбоксиметилцеллюлозы («Кагоцел») методом твердофазного каталитического изотопного обмена, который позволил получить меченую субстанцию с радиохимической чистотой более 98% и удельной активностью, достаточной для проведения различных биологических исследований.

In vitro изучена гистонолитическая активность протеазы 3С вируса гепатита А человека (3Срго) с использованием препаратов рекомбинантного фермента и гистона H3, а также препарата гистонов, выделенного из культивируемых клеток человека. Также изучено действие 3Срго на гистоны при транзientной экспрессии гена протеазы в культуре клеток человека. Проведенный анализ не позволил выявить гистонолитической активности фермента. Таким образом, в отличие от 3С протеазы вируса ящура, 3С протеаза вируса гепатита А человека, по-видимому, не способна к клиппингу гистонов.

Разработан метод очистки индивидуального мономерного непротиссирующегося

модуля семейства 54 (СВМ54), и с использованием полученного с помощью этого метода препарата белка охарактеризовано его связывание с различными полисахаридами. Продemonстрировано, что мономерные непротессирующиеся модули связывают нерастворимые полисахариды пустулан, хитин, ксилан, Авицел, обработанную фосфорной кислотой целлюлозу и β -D-глюкан клеточной стенки дрожжей в 2-20 раз хуже, чем модуль дикого типа. Установлено, что протессинг углеводов-связывающих модулей семейства 54 меняет их функциональные свойства.

ИМГ РАН

Показано сохранение пигментированных нейронов головного мозга после инъекции пронеуротоксина МРТР и токсина МРР+ при содержании животных на профилактическом рационе. Синтезированы глипролиновые производные дофамина и серотонина в качестве кандидатов для лекарственной терапии болезни Паркинсона.

ИМГ РАН, НМИЦО им. Н.Н. Блохина МЗ РФ, ИПЭЭ им. А.Н. Северцова РАН,
ИБГ РАН

Исследована способность образовывать амилоидные фибриллы для широкого спектра белков, амилоидогенные свойства которых подтверждаются медицинской практикой или предсказаны с использованием биоинформатических подходов. Одним из таких белков стал липопротеин с доменом М60, подобным металлопротеазе цинка (YghJ), который, согласно биоинформатическим расчетам, обогащен амилоидогенными участками. Экспериментальное исследование амилоидогенных свойств YghJ позволило продемонстрировать, что он образует амилоидоподобные фибриллы *in vitro* и *in vivo*.

Установлена низкая специфичность взаимодействия трансаktивационного домена онкобелка E2A-PBX1 с доменом KIX коактиватора транскрипции СВР. Показано, что замены аминокислотных остатков, входящих в так называемую РСЕТ-последовательность TAD и непосредственно взаимодействующих с KIX доменом, в том числе существенно изменяющие ее физико-химические характеристики (замена полярных остатков на неполярные) не оказывают существенного влияния на аффиность взаимодействия KIX с TAD.

Проведено изучение влияния различных внешних факторов на структуру и свойства зрелых амилоидных фибрилл на основе лизоцима и бета-2-микроглобулина. Выявлены факторы, оказывающие наибольшее влияние на структуру амилоидных фибрилл и их

стабильность, а также сделано предположение о механизме действия этих факторов.

Изучены процессы денатурации ближне-инфракрасного флуоресцентного белка iRFP713 под действием различных денатурирующих агентов в хромофор-связанном и свободном состояниях. Показано, что при разворачивании iRFP713 происходит разрушение димерной организации белка и последующее образование мономерного промежуточного состояния, в котором на поверхность белка экспонированы гидрофобные участки. Мономерное промежуточное состояние iRFP713 способно формировать большие агрегаты в тех условиях, когда при его образовании концентрация ионов GdnH^+ обеспечивает нейтрализацию заряда поверхности белка. При образовании промежуточного состояния iRFP713 вне этого диапазона концентраций GdnH^+ , не полностью скомпенсированный отрицательный заряд поверхности белка из-за малого числа катионов GdnH^+ , связанных с карбоксильными группами аспарагиновой и глутаминовой аминокислот, или положительный заряд поверхности белка из-за катионов GdnH^+ , связанных с амидными группами остатков глутамина и аспарагина, будет частично или полностью препятствовать агрегации белка. Предложен подход, который позволяет выявить промежуточное состояние белковых макромолекул, наиболее существенным признаком которого является агрегация белка при нейтрализации заряда его поверхности.

Показано, что причиной мышечной слабости при «кэп»-миопатии (Cap), связанной с заменой Glu41 на Lys в β -тропомиозине (β -Tpm) человека, является «замораживание» тропомиозина в блокирующей позиции в цикле гидролиза АТФ. Поскольку мутация активирует «включение» мономеров актина при низком $[\text{Ca}^{2+}]$, использование реагентов, повышающих чувствительность тропонина к $[\text{Ca}^{2+}]$, представляется неприемлемым для восстановления мышечной функции у пациентов с этой мутацией.

ИНЦ РАН

Методом молекулярной динамики показано, что в результате взаимодействия пептидов, обладающих β -складчатой структурой, с многокомпонентными мембранами образуются гибридные полутороидальные поры. Основную роль в образовании пор играют анионные липиды с сильным отрицательным зарядом. Показано, что олигомеризация пептидов является необходимым условием для образования и стабилизации пор. Образование пор приводит к перераспределению липидов в мембране. Вокруг пор образуется зона, обогащенная отрицательно заряженными липидами с практически полным отсутствием нейтральных липидов. Образование пор может сопровождаться

увеличением транспорта воды и растворенных низкомолекулярных веществ через мембрану, мембрана становится неоднородной по толщине с достаточно протяженными зонами с различным электростатическим потенциалом, что может приводить к деформации или искривлению мембраны и к нарушению условий ее функционирования.

Установлено, что эпоксиалкогольсинтазы, новый тип ферментов клана CYP74, обнаруженный у некоторых представителей Metazoa, а также сосудистых и цветковых растений, контролируют гомолитическую перегруппировку гидроперекисей жирных кислот с образованием оксиранилкарбинолов, обладающих антимикробной активностью.

Обнаружено новое направление липоксигеназного пути в корнях злаков, связанное с образованием разветвленных дикарбоновых жирных кислот по механизму реакции Фаворского через короткоживущие циклопропаны.

Сконструирован ферментативный микрореактор на основе гидрогеля из альгината натрия и липолитического фермента липазы *Candida rugosa*, в котором фермент сохраняет активность в течение множества каталитических циклов.

КИББ ФИЦ КазНЦ РАН

Предложен принципиально новый способ оценки метилирования ДНК, названный УФА (Ультразвуковая Фрагментация и Амплификация), основанный на количественной ПЦР-амплификации образцов ДНК, подвергнутых искусственной фрагментации ультразвуком. Он может быть использован для качественного, первичного анализа статуса метилирования ДНК любых организмов при оценке на молекулярном уровне тяжести патологических состояний и/или влияния стрессовых факторов. Способ отличается относительной простотой исполнения и невысокой стоимостью. С помощью бисульфитного секвенирования были верифицированы данные, полученные методом УФА для участка промоторной области гена VEGFA. Выявлено различие в статусе метилирования цитозина в динуклеотидах CpG, CpA, CpT и CpC для образцов ДНК, выделенной из крови здоровых индивидов, из клеток линии Jurkat и из здоровой и опухолевой тканей больных раком мочевого пузыря. Обнаружено неселективное повышение степени метилирования указанного участка, затрагивающее три динуклеотида – CpG, CpA и CpT, для ДНК, выделенной из опухолевых тканей.

ИБГ УНЦ РАН

Определена абсолютная конфигурация 11 асимметрических центров цитотоксического гуанидинового алкалоида монанхоцидина А из морской губки

Monanchora pulchra. Информация о полной стереохимии монанхоцидина А, обладающего выраженной антиопухолевой активностью, открывает перспективы разработки методов его полного синтеза.

ТИБОХ ДВО РАН

Методом DamID показано, что сайты связывания белка DSX, общие для мужской и женской изоформ, имеют более открытую структуру хроматина у самок, чем у самцов, а значит, женская изоформа DSX-F ассоциирована с формированием более пермиссивного хроматина. Показано, что в двух исследованных типах клеток (клетки жирового тела и придаточной железы) белок DSX-M (мужская изоформа) проявляет тенденцию к связыванию с генами, активными в исследуемом типе клеток.

ИМКБ СО РАН

Обнаружены новые низкомолекулярные участники и потенциальные эмиттеры люминесцентной реакции сибирской энхитреиды *Henlea* sp. и изучены их хроматографические и спектральные свойства. Выявлены и охарактеризованы антиоксидантные свойства фуллеренола C₆₀, на примере которого продемонстрировано использование биолюминесцентной ферментативной тестовой системы для оценки антиоксидантных свойств биологически-активных веществ. Показана возможность использования флуоресценции Ca²⁺-разряженного фотопротеина обелина, связанного с продуктом биолюминесцентной реакции, целентерамидом, для оценки воздействия низкоинтенсивного гамма-излучения.

ИБФ СО РАН

Исследовано позиционирование на малой (40S) субчастице рибосомы человека кодирующей части специфического элемента, так называемого IRES, структуры РНК вируса гепатита С в соответствующем бинарном комплексе с помощью аффинной модификации 40S субчастиц фотоактивируемыми производными IRES. Показано, что на начальной стадии инициации трансляции кодирующая часть IRES не фиксирована стабильно в мРНК-связывающем канале, что может быть использовано при разработке подходов к направленному подавлению трансляции РНК этого вируса.

Показано, что эпигенетическая ДНК-гликозилаза ROS1 из *Nicotiana tabacum* асимметрично расщепляет ДНК при наличии в сайтах узнавания — метилированных CpG-

динуклеотидах — повреждений в виде окисленного основания 8-оксогуанина (охоG). Преимущественно расщепляется поврежденная цепь, что позволяет удалять охоG в ходе дальнейшего процессинга интермедиатов эпигенетического деметилирования и избегать мутаций при ошибочном включении нуклеотидов напротив охоG. Установлена структура неметилированных, полуметилированных и полностью метилированных CpG-динуклеотидов, содержащих охоG, показано, что они отличаются от неповрежденных динуклеотидов по конформации сахарофосфатного остова, что может служить причиной различий в активности ROS1.

Исследовано связывание одноцепочечных (оц) нуклеиновых кислот с малыми (40S) субчастицами рибосом человека вблизи участка входа в мРНК-связывающий канал, где расположен пептид белка uS3, способный сшиваться с альдегидными производными РНК и ДНК. Обнаружено, что оц-РНК являются намного более предпочтительными для такого связывания, чем оц-ДНК. Установлено, что структура оц-РНК, связанной с 40S субчастицей, не зависит от присутствия мРНК, фиксированной в мРНК-связывающем канале взаимодействием с тРНК. Показано, что вышеупомянутый пептид белка uS3 не вовлекается в связывание с оц-РНК. Выявлено строение участка связывания оц-РНК на 40S субчастице, и сделано предположение, что это связывание отражает способность рибосом участвовать в контроле качества мРНК с помощью данного пептида. Полученная информация имеет фундаментальное значение для понимания молекулярного механизма трансляции у млекопитающих.

Показана возможность фотоконтролируемого воздействия нитрозокомплексов рутения на активность ферментов ДНК-гликозилаз, отвечающих за восстановление ДНК и развитие лекарственной устойчивости в раковых клетках. Обнаружено, что ингибирование ферментов происходит более чем на 90%, а одним из факторов ингибирования выступает свободный радикал — окись азота NO. Данные могут послужить основой для разработки новых терапевтических противоопухолевых агентов, в том числе фотоиндуцируемых предшественников лекарств для селективного поражения раковых клеток.

Исследовано взаимодействие ряда ДНК-полимераз с ДНК-белковыми сшивками и белками, тесно связанными с ДНК. Показано, что ковалентно пришитые белки и нековалентно связанный белок Cas9 представляют собой значительное препятствие для движения ДНК-полимераз, при этом ДНК-полимеразы значительно варьируют в отношении способности смещать связанный белок. ДНК-полимераза бактериофага T4 и ДНК-полимераза IV экстремофильного архейного микроорганизма *Sulfolobus solfataricus* оказались способны вести синтез непосредственно до точки сшивки при ее наличии в

	<p>одноцепочечной ДНК-матрице, а ДНК-полимераза бактерифага RB69 – при наличии сшивки как в одноцепочечной матрице, так и в вытесняемой цепи двуцепочечной ДНК.</p> <p>ИХБФМ СО РАН</p>
<p>58. Молекулярная генетика, механизмы реализации генетической информации, биоинженерия</p>	<p>Созданы конструкции, в которых реинициация рибосом на первом цистроне может усиливаться терминацией, происходящей на втором цистроне. Показано, что терминация после трансляции второго цистрона не приводит к стимуляции инициации трансляции первого. Возможно, третичная структура созданных мРНК, воспрепятствовала сближению концов мРНК, необходимому для функциональной циклизации.</p> <p>Разработана система мисаилирования тРНК, позволяющая присоединять разные аминокислотные остатки к тРНК разной специфичности. Система основана на рибозимах, названных флексизимами, и специфически активированных производных аминокислот. С помощью системы получения мисаилированных тРНК планируется выяснить, ингибируется ли синтез полиаланиновых пептидов макролидами, если декодирование происходит с помощью фенилаланиновой тРНК, ацилированной аланином.</p> <p>Изучено как меняется набор РНК, связанных с белком YB-1 в нормальных клетках молочной железы (MCF10A) и клетках рака молочной железы (MCF7, MDA-MB-231 и MDA-MB-453). Разработана двухстадийная методика выделения белка CSDE1, синтезированного с плазмиды в E.coli, на основе традиционной методики выделения белков с доменом холодового шока. Получена генетическая конструкция на основе плазмиды pNL2.2, кодирующей короткоживущую люциферазу NlucP, под контролем промоторной области и 5'нетранслируемой области гена YB-1 человека. На базе этой конструкции было создано 6 вариантов конструкций с мутациями в сайтах связывания транскрипционных факторов E2F1 и YY1, потенциально вовлеченных в mTOR-опосредованную регуляцию трансляции. Имитация фосфорилирования S102 стимулирует транспорт YB-1 в ядро. Обе мутации по сайту T80 приводят к ядерной локализации белка, однако, сделать однозначный вывод о влиянии фосфорилирования сайта T80 на переход белка в ядро нельзя.</p> <p>Разработаны новые экспрессионные вектора для эффективной целевой экспрессии исследуемых генов у дрозофилы и сайт-специфической интеграции в геном. Серия векторов, содержат разной силы промоторы (hsp83, Ubi, Act, CP190, Su(Hw), pzg), которые поддерживают экспрессию в большей части клеток дрозофилы и на всех стадиях развития.</p> <p>Разработана новая стратегия анализа результатов Hi-C анализа индивидуальных</p>

клеток, позволившая существенно улучшить разрешение получаемых карт пространственной организации генома. Получено 20 новых Hi-C библиотек единичных клеток дрозофилы. Продемонстрировано, что границы топологически-ассоциированных доменов (ТАДов) в индивидуальных клетках являются стабильными, в то время как форма ТАДов может существенно меняться от клетки к клетке. Также существенно различается макроукладка хроматиновой цепи в границах хромосомных территорий.

Разработан новый метод полногеномного анализа сайтов локализации на геноме всех ассоциированных с хроматином РНК. С использованием этого метода охарактеризованы полногеномные профили контактов с геномной ДНК многочисленных некодирующих РНК, относящихся к различным функциональным классам: lincRNA, antisense RNA, snoRNA, snRNA, piRNA, enhancer RNAs, miRNA и др., а также идентифицированы ранее неизвестные РНК с потенциальной ролью в регуляции экспрессии генов посредством активации/репрессии хроматина.

Исследован механизм рекрутирования Su(Hw)-зависимого инсуляторного комплекса на хроматин. Для этого использовалась ранее описанная мутация в 10-ом цинковом пальце белка (ZF10), su(Hw)f, которая нарушает связывание белка Su(Hw) с ДНК. Полученные результаты предполагают, что рекрутирование Su(Hw) комплекса на хроматин зависит как от структуры конкретного сайта, так и от взаимодействия белка Su(Hw) с его партнерами CP190 и Mod(mdg4)-67.2. В промоторной области гена yellow картированы две GC-богатые последовательности, которые стабилизируют дистанционное взаимодействие между энхансерами и промотором гена.

Проведена оценка размеров белковых комплексов Медиатор и комплекса, содержащего фактор Pair2. Произведена очистка указанных белковых комплексов, получены образцы белков высокой чистоты, которые были проанализированы методом масс-спектрометрии. В результате этого эксперимента впервые показано прямое взаимодействие между комплексами Медиатора и ремоделера хроматина Brahma. Также найдено взаимодействие между белком Pair2 и субъединицей РНК-кэпирующего комплекса, Cbp80.

Идентифицирован штамм *Paenibacillus thiaminolyticus*, продуцирующий циклические липопептиды, активные в отношении ряда грамположительных бактерий, в том числе клинически важных *S. aureus* и *B. cereus*; частично охарактеризована структура группы близкородственных липопептидов; аннотирован геном *P. thiaminolyticus* 17B05; идентифицирована NRP-синтаза, отвечающая за синтез циклических липопептидов.

Созданы новые гибридные опухоль-специфические промоторы HRE-hTERT и HRE-

ARE-hTERT на основе опухоль-специфического промотора hTERT, элементов HRE (Hypoxia response elements) из промотора гена лактатдегидрогеназы мыши (LdhA) и элементов ARE (antioxidant response element). Максимальное повышение активности hTERT было продемонстрировано при использовании комбинации элементов HRE и ARE. Результаты работы указывают на то, что гибридный промотор HRE-ARE-hTERT является перспективным для использования в генной терапии опухолей, обеспечивая высокий уровень экспрессии трансгена.

Разработан протокол генотипирования трансгенных мышей с помощью количественной ПЦР. Идентифицированы трансгенные мыши, несущие в геноме генетическую конструкцию, таргетно встроенную в locus *Hipp11* с помощью CRISPR/Cas9-опосредованной гомологичной рекомбинации.

Показано что перспективный нейропротекторный российский лекарственный препарат Димебон, а также его производные (соединения группы γ -карболинов) обладают выраженными нейропротекторными свойствами и являются перспективной основой для создания лекарственных препаратов, применяемых в составе комплексного лечения социально-значимых нейродегенеративных болезней, таких как протеинопатии.

Определена молекулярная природа аллельного полиморфизма локусов Du281, Du323, Du47G у ящериц *D. unisexualis*, *D. valentini*, *D. nairensis*; митохондриальной ДНК (ген *cox1*) шистосомы *Trichobilharzia szidati*; генов серотониновой системы (HTR2A, 5-HTR1A и 5-HTTL) в этнопопуляции исанзу. Получена трансгенная линия НЕК293 с промотором Pol I, для анализа транскрипции рибосомальной РНК. В первичных культурах глиомы человека обнаружены различия в пролиферации в зависимости от экспрессии Oct4 и Nestin.

Исследована кинетика рекрутирования основного белка энхансеров CBP/p300 на хроматин в процессе активации транскрипции экдизон-зависимых генов у дрозофилы и определено изменение уровня модификации хроматина H3K27Ac, вносимой белком. Полученные экспериментальные данные демонстрируют, что экдизон-зависимые гены дрозофилы активируются посредством изменения функциональной активности регуляторного белка, который постоянно ассоциирован с промотором регулируемого им гена.

Исследованы компоненты PCID2-содержащих комплексов, участвующих в транспорте мРНК дрозофилы. Показано участие белков PCID2-содержащих комплексов в экспорте мРНК из ядра в цитоплазму и определены компоненты этих комплексов, отвечающие за взаимодействия с мРНК. Показано прямое взаимодействие белка PCID2 с

белками сплайсосомы, а также с белками транспорта – в составе PCID2-содержащего цитоплазматического комплекса. Установлено, что белок Mud2 участвует в рекрутировании комплекса сплайсинга и комплекса элонгации транскрипции TREX на транскрибирующиеся гены.

Показано, что новый лиганд рецептора TNFR I (белок врожденного иммунитета Tag7) индуцирует в клетке не только цитотоксические, но и пролиферативные процессы. Установлена идентичность пролиферативного действия на клетки классического лиганда этого рецептора TNF α и белка Tag7. Показано, что Tag7 вызывает пролиферацию как опухолевых клеток, так и лимфоцитов, участвующих в борьбе с опухолевыми клетками. Охарактеризован механизм активации пролиферативного действия Tag7. Показано, что взаимодействие этого лиганда с экстраклеточным доменом TNFR I-рецептора приводит к активации транскрипционного фактора NF- κ B за счет фосфорилирования его субъединицы p65.

Показано, что нуклеолин может быть мишенью для управления пролиферативным потенциалом опухолевых клеток глиом. Получены одноцепочечные ДНК-олигонуклеотиды, ряд из которых обладает антипролиферативными свойствами на клеточных линиях злокачественных образований (глиомы и рака молочной железы).

ИБГ РАН

Изучена *in vivo* регуляция экспрессии Zn-связывающего рибосомного белка bL31 и его паралога YkgM в норме и при стрессе, вызванном дефицитом цинка в *E. coli*. Показано, что bL31, ключевой компонент белок-белкового межсубъединичного моста B1b в рибосомах бактерий, модулирует свой собственный синтез в клетке на уровне трансляции. В лидере мРНК гена *grmE* (bL31) локализована высококонсервативная шпильчатая структура и доказано, что она служит аутогенным оператором. На примере гена *gpsO* (S15) разработаны методы изучения регуляции р-белков у микобактерий и показано, что механизм аутогенной регуляции S15 у *M. smegmatis* аналогичен *E. coli*.

Разработаны биоинженерная технология получения четырехдисульфидных пептидных блокаторов калиевых каналов и система рекомбинантной продукции нейромодулятора человека *lynx2*. Сконструированы новые мутантные варианты цитохрома с для изучения механизмов электронного транспорта в белковых соединениях. Определена оптимальная схема строения гибридных белков, включающих интегрин-связывающий вариант домена фибронектина 10Fn3 и альбумин-связывающий домен белка А. Показано, что противоопухолевый цитокин TRAIL вызывает быструю интернализацию рецепторов

смерти DR4 и DR5 концентрационно-зависимым образом как в чувствительных, так и в резистентных линиях опухолевых клеток. Найдены оптимальные условия культивирования клеточных линий СНО – продуцентов рекомбинантных антител.

Получены и исследованы масличные безмаркерные и маркерные трансгенные растения рыжика посевного и рапса с синтетическим геном антимикробного пептида цекропина P1. Анализ жирнокислотного состава семян нетрансгенных и трансгенных растений, экспрессирующих ген сесP1, показал повышенное количество α -линоленовой кислоты по сравнению с семенами немодифицированных растений. Проведен анализ метилирования трансгенов стрессового ответа. Показано содержание резвератрола в растениях табака с наибольшей экспрессией гена стильбенсинтазы.

Показано, что основные белки телец Кахаля – коилин и ядрышка – фибрилларин взаимодействуют с поли(АДФ-рибозо)полимеразой (ПАРП) и модифицируют ее функцию. Это взаимодействие модулирует белок 16K вируса погремковости табака. Выявлено, что коилин/фибрилларин являются сенсорами вирусной инфекции, которые модифицируют активность ПАРП с целью активации поздних стадий защитного ответа растения на инфекцию.

ИБХ РАН

Установлено, что большой вклад в эффективность транскрипции РНК-полимеразой III генов малых 4.5SH РНК и 4.5SI РНК вносят последовательности, расположенные перед этими генами в позиции -31/-24: TTCAAGTA у гена 4.5SH РНК и CTACATGA у гена 4.5SI РНК. Замена этих участков на канонический TATA-бокс незначительно снижала транскрипцию, тогда как замена на GC-богатую последовательность полностью ее подавляла.

Завершена работа по изучению природы синтетической летальности в дрожжах, обусловленной совмещением прионного детерминанта [PSI⁺] с делециями генов PUB1 и UPF1: выявлены белки, компенсирующие синтетическую летальность. Полученные результаты, позволили заключить, что одновременные делеции генов PUB1 и UPF1 приводят к синтетической летальности из-за связывания белка Sup45 полимерами Sup35, а значит, белки, кодируемые этими генами, защищают клетку от токсического эффекта приона [PSI⁺].

С помощью программы Triplexator были предсказаны возможные ДНК-РНК триплексы между 307 последовательностями РНК и 18974 участками генома человека. Для

оценки статистической значимости полученных предсказаний нами была разработана процедура подсчета вероятности наблюдаемого или большего количества предсказанных триплексов с учетом длины участка ДНК. Выявлена подгруппа из более чем 1000 участков ДНК, которые имели статистически значимое количество предсказанных триплексов с большей частью (>90%) исследованных последовательностей РНК. Такие ДНК регионы названы «универсальными сайтами образования триплексов» (УСТ) или “Universal Triplex Target Sites” (UTTSS). Проведен биоинформатический анализ свойств УСТ, позволяющих им связываться с разнообразными РНК.

ФИЦ Биотехнологии РАН (ИНБ)

Получены принципиально новые результаты, раскрывающие роль одной из множества иммунорегуляторных молекул – цитокина под названием «фактор некроза опухолей» в регуляции аутоиммунитета. Для этого с помощью технологий редактирования генома были созданы новые гуманизованные мыши, позволившие изучать модельные аутоиммунные заболевания. Результаты могут объяснить, почему анти-цитокиновая терапия, которая эффективна при таких заболеваниях, как ревматоидный артрит или болезнь Бехтерева, не принесла успеха при лечении рассеянного склероза, и указывают на новые перспективные направления дальнейших исследований.

Обнаружен участок в регуляторной области гена Oct-1 высших эукариот, который обладает ингибирующим действием на его транскрипцию. Показано, что данный участок располагается между двумя промоторами гена Oct-1, в положении с –90 по –15 п.н. и ингибирует транскрипцию с обоих промоторов гена Oct-1. Показано взаимодействие Oct-1 с двумя ДНК-сайтами в 5'-промоторной области гена Mts1/S100A4 человека, а также определены сайты связывания для возможных ко-активаторов и ко-репрессоров Oct-1.

Из ранее подготовленных образцов ткани мышей модели развития гепатоцеллюлярной карциномы (ГЦК) были получены лизаты 10 образцов здоровой ткани печени и 6 образцов опухолевой ткани. В лизатах изучена общая химотрипсинподобная, а также специфическая активность $\beta 5i$ субъединицы протеасом. Во всех, за исключением одного образца, лизатах опухолевой ткани выявлено снижение обеих активностей протеасом в среднем на 25%, что может свидетельствовать о дегенеративных процессах в тканях опухолей животных. При этом в здоровой ткани печени мышей с опухолью выявлено повышение активности протеасом в среднем на 15% по сравнению с образцами ткани печени от контрольных мышей. Эти данные указывают на роль протеасом в адаптации органа при развитии онкологических процессов в нем и ставят под сомнение

перспективу применения ингибиторов протеасом для терапии ГЦК.

Получены генетические конструкции, кодирующие разные изоформы фактора транскрипции PAX4 дикого типа, отличающиеся друг от друга С-концевой частью. Изучена транскрипционная активность канонической и укороченных с С-конца изоформ по отношению к инсулиновому промотору с использованием репортерных конструкций с геном люциферазы. Установлено, что активность укороченных изоформ PAX4 снижена по сравнению канонической изоформой. С помощью сайт-специфического мутагенеза получены конструкции, кодирующие варианты PAX4 с миссенс-мутациями, обнаруженными у больных диабетом MODY. Транскрипционная активность вариантов с заменами аминокислот в ДНК-связывающих доменах PAX4 – PAIRED и HOMEBOX-статистически значимо снижена по сравнению с активностью белка дикого типа.

В модельной системе упаковки субгеномного репликона вируса гепатита С структурными белками вируса получены устойчивые к G418 репликон-содержащие клеточные линии гепатомы Huh7 с химерным репликоном Con1-1b/ JFH1-2a ВГС. Получена трансдукция клеток Huh7 с субгеномным репликоном SGR-JFH1 ВГС-2a в оптимальных условиях эффективной доставки мутантных структурных белков вируса гепатита С бакуловирусом bvFBM(C-NS2)*Con1 ВГС-1b, демонстрирующая эффективную экспрессию структурных белков и белков репликативного комплекса. Исследовано влияние углеводных компонентов гликопротеинов оболочки ВГС на формирование вирусных частиц в культуре клеток гепатомы Huh7, несущих химерный репликон Con1-1b/ JFH1-2a. Получена стабильная клеточная линия гепатомы человека *in vitro*, содержащая субгеномный репликон штамма Con1 вируса гепатита С, с экспрессией генов репликативного комплекса.

В модели тяжелой аллерген-индуцированной астмы показан вклад макрофагов и дендритных клеток в патогенез заболевания. Так, активированные макрофаги в легких и производимые ими провоспалительные цитокины способствовали апрегуляции экспрессии генов, ассоциированных с эозинофильным и Th2-зависимым иммунным ответом, в то время как провоспалительные цитокины из дендритных клеток участвовали в запуске сигнальных каскадов, приводящих к экспрессии генов, связанных с нейтрофильным и Th17-зависимым воспалением в легких.

Сконструирована система для изучения эффекта полирибосом на остановленный элонгационный комплекс РНК-полимеразы *E.coli*. Использование хлорацетальдегида позволяет картировать положение изолированного элонгационного комплекса на матрице

ДНК. Для тестирования удаления остановленных рибосом получены инактивирующие делеционные мутанты по генам *ssgA* (ген тмРНК, участвующий в транс-трансляции), а также *argA* и *argB* (белковые факторы, участвующие в двух других путях удаления остановленных рибосом).

Выявлено, что активация интерферон-зависимых каскадов не влияет на экспрессию обратной транскриптазы (ОТ) ВИЧ-1, при этом ее наличие снижает активацию компонентов данного каскада. Показано, что обратная транскриптаза субтипа В изолята НХВ2 и варианта с мутациями, приводящими к множественной лекарственной устойчивости, используемые для создания ДНК-вакцинного препарата против ВИЧ, экспрессируется на одинаковом уровне в клетках, обработанных и необработанных интерфероном- γ (ИФН- γ). Обнаружено, что в клетках, экспрессирующих ОТ, при стимуляции ИФН- γ снижено содержание субъединицы иммунопротеасомы LMP2.

Измерено расстояние между спиновыми метками в аналоге мРНК в претерминационном комплексе, образующемся при связывании аналога мРНК с 80S рибосомой в присутствии тРНК_{Asp} в Р-сайте, и в двух комплексах, полученных с участием факторов терминации. Анализ этих трех комплексов показал, что доля связанного с рибосомами аналога мРНК заметно возрастает, если в А-сайте рибосомы находится eRF1 (один или в комплексе с eRF3), что свидетельствует о стабилизации рибосомного комплекса при взаимодействии eRF1 со стоп-кодом мРНК.

ИМБ РАН

Проведен полнотранскриптомный анализ черной субстанции и стриатума мышей с МФТП токсической моделью ранних стадий болезни Паркинсона и показано, что в развитии данного заболевания на самых ранних этапах патологического процесса важную роль играют процессы нарушения везикулярного транспорта и процессы, связанные с миелинизацией дендритов и аксонов. Показано также, что на ранних стадиях заболевания ведущую роль играют нарушения стриатума, а не черной субстанции.

Показано, что выявленные в природе полиморфные участки регуляторной области нейронального гена *Lim3*, играющие роль в контроле тканеспецифической экспрессии гена и продолжительность жизни, располагаются в области связывания глобальных транскрипционных регуляторов (Polycomb Response Element), которая вовлечена во взаимодействие с регуляторным белком Polycomb на эмбриональной стадии развития. Таким образом, продемонстрирован молекулярный механизм, определяющий участие гена *Lim3* в контроле продолжительности жизни.

Исследовано влияние трихостатина А, вызывающего увеличение продолжительности жизни, на транскрипцию генов, участвующих в формировании гетерохроматина, контроле сперматогенеза и формировании цитоскелета. Анализ полученных данных подтвердил роль ряда генов, участвующих в этих процессах (ProtA, CG42355), в ответе на воздействие ингибитора глобальных регуляторов транскрипции, деацетилаз гистонов. Сформулировано предположение о том, что молекулярный механизм влияния трихостатина на продолжительность жизни связан с контролем участия деацетилаз гистонов в формировании хроматина в спермиях самцов дрозофилы.

Показано, что в процессе праймированной адаптации интерференционный комплекс может принимать альтернативные конформации при взаимодействии с различными мишенями, однако, данные конформации не соотносятся со способностью комплекса стимулировать праймированную адаптацию на этих мишенях. Охарактеризованы различные мишени, отличающиеся в РАМ мотиве или последовательности протоспейсера по их способности вызывать интерференцию и/или праймированную адаптацию. Из клеток, в которых была индуцирована праймированная адаптация, выделены и охарактеризованы низкомолекулярные фрагменты, возможные интермедиаты данного процесса. Изучены наборы спейсеров, приобретаемых в процессе праймированной и наивной адаптации в системе типа I-E у *Escherichia coli*. Показано, что закономерности выбора спейсеров различны между этими процессами. Разработан инструмент для предсказания эффективности выбора спейсера из того или иного фрагмента предшественника, точность предсказания составляет 80-90%.

Проведен анализ функционального взаимодействия ДНК-полимераз Pol iota, Pol eta, Pol beta и Pol kappa с репликативным фактором PolDIP2. Показано, что ядерная изоформа PolDIP2 стимулирует ДНК-полимеразную активность всех исследованных ДНК-полимераз. В наибольшей степени стимуляция была отмечена для Pol iota, в наименьшей — для Pol beta и Pol kappa. Определены оптимальные pH и концентрация NaCl, при которых наблюдается максимальная стимуляция активности ДНК-полимераз. Сделано предположение о том, что PolDIP2 играет важную роль в регуляции активности транслезионных и репаративных ДНК-полимераз.

Изучено влияние длинной и короткой форм ДНК-полимеразы йота (Pol ι) на апоптоз в моделях *in vitro* и *in vivo*. Анализ транскрипции ряда онкогенов и апоптотических генов при трансфекции личинок вьюнов длинной и короткой формой гена POL ι человека также свидетельствует об анти-апоптотических функциях POL ι .

Проведен анализ и отбор наиболее перспективных однонуклеотидных полиморфизмов из числа локусов, продемонстрировавших ассоциации с сердечно-сосудистыми заболеваниями в полногеномных исследованиях (ишемическая болезнь сердца и ишемический инсульт). Идентифицировано 20 таких локусов. Для каждого из них были разработаны протоколы дискриминации аллельных вариантов с помощью полимеразной цепной реакции в реальном времени в технологии TaqMan и проведена оценка их встречаемости в выборке индивидов из Москвы, принадлежащих к русской этнической группе.

Проведено полноэкзомное секвенирование пациентов с аутосомно-доминантной формой болезни Паркинсона. Выявлен ряд новых генов, связанных с развитием данной патологии. Наиболее интересным из них является ген SCN3A, который кодирует одну из субъединиц трансмембранного натриевого канала нервных клеток. У 3 из обследованных пациентов в этом гене выявлены различные миссенс мутации.

ИМГ РАН

Исследовано влияние летучих органических соединений (ЛОС), синтезируемых бактериями родов *Pseudomonas* и *Serratia*, на экспрессию генов *E.coli*, участвующих в ответе клеток на окислительный стресс. Установлено, что летучие кетоны, выделяемые бактериями, снижают транскрипцию с промоторов генов *katG*, *soxS* и *oxyS*, индуцируемых окислительным стрессом. Показано, что при действии природных ЛОС кетонов 2-нонанона и 2-ундеканона происходят изменения фотосинтетического аппарата цианобактерий; кетоны вызывают деградацию хлорофилла и ингибируют электронный транспорт фотосистемы II *Synechococcus*.

ИМГ РАН, МГУ им. М.В. Ломоносова

Определены молекулярные основы формирования резистомов – белков и генов, участвующих в развитии резистентности бактерии к антимикробным препаратам, и показано участие внеклеточных везикул в развитии резистентности. Обнаружено, что развитие устойчивости *A. laidlawii* к антимикробным препаратам разных групп (антибиотики, антимикробные пептиды и синтетические антимикробные соединения) не всегда связано с мутациями генов целевых белков, но во всех исследованных случаях сопровождается существенными изменениями в геноме, протеоме и транскриптоме, которые затрагивают многие гены и белки, участвующие в фундаментальных клеточных

процессах, универсальном каскаде, стресс-реактивности и вирулентности. Существенная роль в развитии и распространении резистентности к антимикробным препаратам у этой бактерии принадлежит внеклеточным везикулам, которые опосредуют перенос регуляторных РНК, белков и генов стресс-ответа, ферментов, разрушающих антимикробные препараты, мутантных генов мишеней антибиотиков, а также целевых белков антимикробных препаратов, в том числе тех, в отношении которых представители класса Mollicutes индифферентны, но которые актуальны для бактерий, занимающих общие с *A. laidlawii* экониши.

КИББ ФИЦ КазНЦ РАН

В результате крупномасштабного интернационального исследования бронхиальной астмы, выполненного в рамках работы Международного консорциума по генетике астмы (Trans-National Asthma Genetics Consortium, TAGC), идентифицированы новые генетические локусы, ассоциированные с бронхиальной астмой. Показано, что выявленные генетические локусы насыщены эпигенетическими маркерами энхансеров, особенно в иммунных клетках, что свидетельствует о роли этих вариантов в регулировании иммунологически-опосредованных механизмов и о важном значении эпигенетических факторов в развитии астмы. Полиморфные варианты, ассоциированные с астмой, перекрываются с локусами, ассоциированными с аутоиммунными заболеваниями и другими воспалительными заболеваниями, что подтверждает роль плеiotропии в развитии многофакторных заболеваний.

ИБГ УФИЦ РАН

Идентифицированы 8 микроРНК, показывающие значимые разнонаправленные изменения экспрессии в гормон-чувствительных клетках LNCaP и гормон-независимых клетках DU-145 по отношению к экспрессии микроРНК в клетках нормальной ткани простаты. Для пяти микроРНК, экспрессия которых увеличена в клетках LNCaP и снижена в клетках DU-145, выявлена общая мишень – ген рецептора инсулиноподобного фактора 1 (IGF1R), которая может участвовать в обеспечении роста при недостатке стимулирования клеток рака простаты андрогенами.

ЮНЦ РАН

Исследована противоопухолевая активность и связь структура-активность для ряда

	<p>полусинтетических производных необычного морского сфинголипида ризохалина по отношению к клеткам рака простаты человека. Показано, что ризохалинин и 18-гидроксиризохалинин способны подавлять сигнальную трансдукцию через андрогеновый рецептор (AR), а также через его вариант 7 сплайсинга и, таким образом, преодолевать лекарственную устойчивость клеток рака простаты. Это действие проявляется также и в комбинации с другими лекарственными препаратами.</p> <p style="text-align: center;">ТИБОХ ДВО РАН</p> <p>Анализ транскриптомов 14 видов рода <i>Drosophila</i>, различающихся по продолжительности жизни более чем в 6 раз, позволил выявить генетические механизмы видовой вариабельности долгожительства. Установлено, что у представителей долгоживущих видов активирована транскрипция генов, связанных с метаболизмом жирных кислот, развитием нервной системы, активновым сигнальным путем и динамикой сплайсинга РНК. Выявлено значительное совпадение между генами, коррелирующими с изменением продолжительности жизни исследуемых видов рода <i>Drosophila</i> и генами, контролирующими этот показатель у других модельных организмов. Результаты исследования могут быть использованы при выборе молекулярных мишеней для фармакологической коррекции продолжительности жизни и увеличения здорового долголетия.</p> <p style="text-align: center;">ИБ Коми НЦ УрО РАН совместно с Гарвардской медицинской школой, г. Бостон, Массачусетс , США</p>
<p>59. Молекулярные механизмы клеточной дифференцировки, иммунитета и онкогенеза</p>	<p>Показано стимулирующее действие свободного экстраклеточного Hsp90 на миграцию и инвазию опухолевых клеток <i>in vitro</i>. Непроницающие пептидные фрагменты сурвивина и Hsp70-Hsp90-организующего белка Нор, связывающиеся в клетках с Hsp90, ингибируют процессы миграции и инвазии опухолевых клеток <i>in vitro</i>. Показано, что нативный Hsp90 и рекомбинантный Hsp90β, экспрессированный в <i>E. coli</i>, стимулируют ранозаживление у мышей.</p> <p>Показано, что введение экзогенных пероксиредоксина 6 и паракринных факторов мезенхимальных стволовых клеток способствует снижению уровня апоптоза, повышению пролиферации, а также улучшению васкуляризации грануляционной ткани в пораженной коже при резаных ранах и ожогах кожи.</p> <p>Установлено, что хроническое воспаление септического типа, вызванное введением мышам постепенно увеличивающихся доз эндотоксина, приводит к активации ключевых</p>

сигнальных каскадов (NF-kappaB, MAPK и PKC theta), к увеличению экспрессии белков теплового шока (Hsp72, Hsp90-α), к активации экспрессии TLR4 и к увеличению уровня апоптоза лимфоцитов селезенки и тимуса. Иммуномодуляторы (тимулин, комплекс липорастворимых антиоксидантов, некоторые ингибиторы сигнальных путей) оказывают анти-воспалительное действие, нормализуя иммунный статус мышей с хроническим воспалением.

Продолжена работа по трансплантации клеток нативного и криоконсервированного костного мозга от мышей-доноров, экспрессирующих EGFP, облученным в дозе 7 Гр мышам-реципиентам. Выявлено появление и исследовано распределение клеток донора в тимусе и селезенке в разные сроки после трансплантации. Присутствие донорных клеток также показано в печени, легких, почек, кишечнике и коже облученных реципиентов.

ПНЦБИ РАН (ИБК)

Впервые охарактеризован Т-клеточный иммунитет долгоживущих грызунов – Spalax. Получены репертуары Т-клеточных рецепторов, проведено сравнение с человеком и мышью, показаны особенности динамических изменений репертуара с возрастом.

Проанализирована взаимосвязь уровня экспрессии иммуномодулирующего белка HSP70 с функциональной активностью популяции нейтрофилов при хроническом воспалении. Получены данные о роли мукозальных дендритных клеток дыхательных путей в распознавании аллергенов и активации иммунного ответа в условиях иммуносупрессии. Проведено исследование роли белка MICA и других стресс-индуцируемых молекул в регуляции активности цитотоксических лимфоцитов в норме и при онкологических заболеваниях. Разработан новый подход к созданию противоаллергических вакцин на основе наночастиц хитозана.

Система направленной доставки онколитических вирусов к опухолям при помощи иммунных клеток, несущих химерные рецепторы, успешно протестирована на модели клеточной линии цитотоксических натуральных киллеров NK-92. Клетки трансдуцированы экспрессором химерного рецептора, содержащего в качестве антиген-распознающей части наноантитело к опухолевому рецептору CD47 и использовались для доставки онколитического энтеровируса Коксаки А7 в опухолевый очаг. Доставка проводилась на модели подкожных ксенотрансплантов глиобластомных клеток линии LN-229 в иммуносупрессированных мышах линии SCID bg/bg. Эксперимент показал, что при использовании клеточных носителей, регрессия опухоли наблюдается при введении 5-

кратно меньшего количества инфекционных единиц вируса, чем при прямом системном введении вирусного препарата.

ИБХ РАН

Разработана модель организменного уровня, позволяющая эффективно оценивать метастатический потенциал раковых опухолей человека при их ксенотрансплантации в развивающийся эмбрион *Danio rerio*. Сконструирована оптически транспарентная линия *Danio rerio* tg(flk:GFP/Lyz:RFP), характеризующаяся тканеспецифической экспрессией флуоресцентных маркеров в клетках миелоидного ряда и эндотелия сосудов. Линия предназначена для проведения на ее основе высокоэффективного прижизненного биоимиджингового анализа процессов ангиогенеза опухолей. Полученная модель может быть использована для эффективной оценки на организменном уровне метастатического потенциала раковых клеток человека.

В экспериментах на животных с привитыми опухолями показано, что генные конструкции, несущие гены диффундирующих токсинов под контролем созданных многопрофильных промоторов обладают выраженным противоопухолевым эффектом и могут быть использованы в качестве основе генотерапевтических препаратов для лечения рака.

ИМГ РАН

Показано, что подавление молекулярного шаперона БТШ70 в опухолевых клетках с помощью малых молекул приводит к тому, что клетки становятся более чувствительными к действию традиционных противоопухолевых препаратов. Чувствительность повышалась независимо от того, было ли понижено количество молекул БТШ70 вследствие подавления активности мастер-регулятора белков теплового шока транскрипционного фактора, HSF1, или нарушения шаперонной функции БТШ70. Также эффективным оказалось нарушение взаимодействия шаперона с молекулами, вовлеченными в апоптический сигналинг; в этом случае значительно повышалось количество опухолевых клеток, погибших по механизму апоптоза. Данный подход позволяет снизить дозу противоопухолевых препаратов, обладающих серьезными побочными эффектами, без потери эффективности химиотерапии.

Показана высокая экспрессия ABC-транспортёров в клонируемых клеточных сублиниях метастатической гепатомы Зайдела, как голоклональных (опухолевые стволовые клетки), так и мероклональных (прогениторные клетки). Несмотря на такую

экспрессию, сопровождающуюся усиленным выбросом из клеток красителя, интеркалирующего в ДНК, устойчивость клеток к 5-фторурацилу и доксорубину оказалась неожиданно ниже, чем у клеток умеренно дифференцированной гепатобластомы HepG2 человека.

Для выяснения роли аутофагии в поддержании недифференцированного состояния мЭСК с помощью системы редактирования генома CRISPRa (производная системы CRISPR/Cas9) получен экспрессионный вектор *ulk1* и постоянная клеточная линия ЭСК мыши со сверхэкспрессией гена *ulk1*. Повышенная экспрессия *Ulk1* подавляет активность mTOR и ее мишеней, и активирует аутофагию, что тестируется маркерами аутофагии и сопровождается морфологическими изменениями популяции (компактные группы клеток) и экспрессией генов плюрипотентности.

С помощью системы геномного редактирования CRISPR/Cas9 созданы клеточные линии немелкоклеточной карциномы легкого (НМККЛ) человека с измененным статусом метилтрансферазы *Set7/9*. С использованием полученной клеточной модели продемонстрировано, что нокаут *Set7/9* приводит к повышению чувствительности клеток НМККЛ к генотоксическим препаратам различного типа действия, вызывает повышение уровня апоптоза и снижает интенсивность формирования фокусов репарации. В результате показано, что *Set7/9* может рассматриваться как прогностический маркер эффективности противоопухолевой терапии НМККЛ.

С использованием нового метода двойного импринтинга, основанного на твердофазном способе получения наночастиц полимера (nanoMIPs), были получены синтетические частицы способные к специфическому распознаванию мембранных белков в раковых клетках. Полученные частицы были конъюгированы с доксорубином и нацелены на линейный эпитоп EGFR. После связывания доксорубин-загруженные анти-EGFR nanoMIPs вызывают цитотоксичность и апоптоз только в тех клетках, в которых наблюдается сверхэкспрессия EGFR. Таким образом, этот подход может обеспечить альтернативу обычным антителам и новую парадигму для терапевтического применения наночастиц данного типа против клинически значимых мишеней.

С целью изучения потенциальных биологических функций раково-тестикулярных антигенов семеногелинов 1 и 2 (CG1 и CG2) в опухолевых клетках показано, что CG1 и CG2 способствуют увеличению интенсивности гликолиза и дыхания, чем могут способствовать усилению злокачественности опухолевых клеток.

ИНЦ РАН

	<p>Впервые установлено опосредованное глутаматом снижение экспрессии молекулы адгезии VLA-4 в антиген-активированных CD3⁺-позитивных клетках больных рассеянным склерозом. Впервые выявлено разнонаправленное действие глутамата и агонистов AMPA и NMDA рецепторов на миграционную активность CD3⁺ CD69⁺ CD25⁻, CD3⁺ CD69⁻ CD25⁺ и CD3⁺ CD69⁺ CD25⁺ клеток здоровых доноров и больных рассеянным склерозом. ИБГ УНЦ РАН</p> <p>Из охотоморской губки <i>Inflatellasp.</i> выделены четырнадцать оксигенированных стероидов, в том числе четыре новых. Один из них, оксистерин (22E)-24-нор-холеста-5,22-диен-3β,7β-диол, показал значительную активность в экспериментах на 6-гидроксидоаминовой клеточной модели болезни Паркинсона, что делает перспективным его дальнейшее исследование в качестве потенциального лекарственного препарата. ТИБОХ ДВО РАН</p> <p>Установлено, что у стерляди, одного из представителей хряще-костных имеется восемь экспрессирующихся локусов генов Т-клеточных рецепторов. Впервые определены основные этапы молекулярной эволюции лейкоцитарного рецепторного кластера в ходе филогенеза млекопитающих (плацентарных, сумчатых и однопроходных). ИМКБ СО РАН</p> <p>Исследованы взаимосвязи специфических иммунных реакций на бензо[а]пирен, эстрадиол и прогестерон с полиморфными вариантами генов ферментов репарации ДНК у больных раком молочной железы. Выявлена положительная ассоциация минорного аллеля С гена ADPRT Val762Ala (rs1136410) с высокими уровнями антител класса G против бензо[а]пирена, эстрадиола и прогестерона у больных раком молочной железы. ИЭЧ ФИЦ УУХ СО РАН</p>
<p>60. Клеточная биология, теоретические основы клеточных технологий</p>	<p>Изучена роль микротрубочек и динактинового белкового комплекса в отделении транспортных везикул с секреторируемыми белками от эндоплазматического ретикулума (ЭР) в животных клетках. Выдвинута гипотеза о том, что динактиновый комплекс, ассоциированный с COPII-окаймлением сайта выхода из ЭР, статично связывает этот сайт с микротрубочкой, в то время как с транспортной везикулой ассоциируется динеин-динактиновый комплекс, активированный белком BicD. Движение активированного</p>

комплекса по микротрубочке приводит к отделению транспортной везикулы от ЭР. Экспериментально показана ассоциация BicD с транспортными везикулами и влияние его ингибирующих мутантных форм на отделение транспортных везикул от ЭР.

Разработан новый подход к изучению влияния гомо-повторов, присутствующих в белках, на агрегирующие свойства самих белков, и проведен соответствующий анализ большого количества протеомов (122) и белков.

Найден способ существенного уменьшения выхода ложно-химерных кДНК, образующихся в результате смены матриц обратной транскриптазой. Применение этого способа позволит практически избежать обнаружения ложных химер при анализе транскриптомов и при изучении рекомбинаций между молекулами РНК. Найден условия формирования элонгационного комплекса Q β -репликазы, остановленного на определенном шаге. Полученный результат открывает реальную перспективу установления кристаллической структуры закрытой конформации Q β -репликазы.

Удалось существенно увеличить продукцию γ -субъединицы eIF2 в бактериальной системе экспрессии рекомбинантных генов с помощью сайт-направленного мутагенеза, не затрагивая функционально важные участки белка. Начата работа над созданием штамма-продуцента для совместной продукции γ -субъединицы eIF2 с фактором пролиферации Cdc123, который промотирует сборку eIF2 у дрожжей с целью увеличить наши шансы на успех в получении γ -субъединицы в растворимой форме.

ИБ РАН

Продemonстрировано взаимодействие протеинкиназы Pak5 с белком клеточной адгезии паксиллином. Установлено, что активная форма протеинкиназы Pak5 при ко-экспрессии с паксиллином в клетках линии HEK293 вызывает фосфорилирование паксиллина. Установлена локализация протеинкиназы Pak5 в клетках линии HeLa на покрытых клатрином везикулах, содержащих белок клеточной адгезии винкулин. Полученные результаты характеризуют Pak5 как новый эффектор ГТФазы RhoV, регулирующий клеточную адгезию за счет фосфорилирования белка паксиллина.

ИБГ РАН

Созданы дополнительные варианты конструкций секретируемых вариантов рецептора онкостатина М с присоединенным эпитопом Мус. Проведено тестирование продукции секретируемых вариантов рецептора онкостатина М в клеточных линиях NIH

3Т3 и НЕК 293. Данные показали сходную эффективность секреции белка конструкциями с различными лидерными пептидами.

Изучено влияние количества ацильных цепей в молекуле липополисахарида кампилобактерий в активации MyD88-зависимого и TRIF-зависимого путей передачи сигнала через рецептор врожденного иммунитета TLR4, играющий ключевую роль в некоторых экспериментальных протоколах адъювантной иммунотерапии рака. Исследован новый энхансер в гене CD58 человека, кодирующего молекулу адгезии, необходимую для эффективного уничтожения раковых клеток Т-лимфоцитами. Показано значение фактора транскрипции CREB1 для генетической вариативности экспрессии в клетках эпителия легких алармина IL33 – члена семейства IL1, участвующего в активации врожденного иммунитета при канцерогенезе.

Показано, что биназа эффективно проникает в клетки в составе липосом, при этом обработка культур опухолевых клеток острого миелогенного лейкоза Касуми-1 биназой в составе липосом значительно сильнее индуцировала апоптоз клеток по сравнению с обработкой раствором биназы.

На основе вируса везикулярного стоматита (штамм NJ) получена плазмидная рекомбинантная конструкция для введения модификаций в вирусный геном. Для визуализации инфекции получены рекомбинанты, экспрессирующие красный флуоресцентный белок (RFP). Созданы варианты рекомбинантных вирусных геномов, псевдотипированные поверхностными белками вируса болезни Ньюкастла и вируса Сендай. Протестирована способность таких вирусов к заражению и лизису клеток нескольких линий рака молочной железы, легкого и толстого кишечника.

С использованием флуоресцентных маркеров и проточной цитометрии установлено, что экспрессия обратной транскриптазы ВИЧ изолята HXB2 и изолята вируса с мутациями множественной лекарственной устойчивости вызывает в клетках низкий уровень окислительного стресса. При этом к апоптозу клеток приводит экспрессия только варианта вирусного белка с мутациями лекарственной устойчивости.

Сконструированы рекомбинантные лентивирусные векторы, направляющие синтез малых шпилечных shРНК, специфичных в отношении гена рецепторной тирозинкиназы KIT. Показано, что полученные лентивирусные конструкции могут быть использованы для эффективной модуляции экспрессии указанного гена в клетках нейробластомы, что в свою очередь опосредует компенсаторное изменение в активации сигнальных путей, ассоциированных с выживаемостью клеток нейробластомы под действием химиотерапевтических препаратов.

С помощью конфокальной микроскопии с использованием флуоресцентно-меченных антител изучена пространственная локализация ключевых белков ядрышка (фибрилларина, нуклеолина, нуклеофозмина) в полиплоидных ядрах клеток *D.nasutum*. Показано, что распределение этих белков в ядрышковом домене принципиально отличается от распределения этих белков в «классических» ядрышках высших эукариот. Фибрилларин локализуется по периферии ядрышек, а нуклеофозмин – в центральной части ядрышкового домена. Полученные данные показывают, что в полиплоидных ядрах *D.nasutum* вектор процессинга рРНК направлен от периферии ядрышкового домена к его центральной области.

Обнаружена значительная индукция воспаления в ответ на фиброин/желатиновые, но не другие типы матриксов (спидроиновые или коллагеновые), в опытах *in vitro* и *in vivo*. При этом фиброин/желатиновые и коллагеновые матриксы имели сравнимую способность индуцировать рост кровеносных сосудов при имплантации под капсулу почки, однако скаффолды на основе фиброина способствовали также значительной иммиграции и кластеризации лимфоцитов в импланты, чего не наблюдалось в случае коллагеновых матриксов. Добавление неактивированных эмбриональных фибробластов мыши МЭФ не влияло на степень васкуляризации импланта, но увеличивало количество привлеченных иммунных клеток. При этом имплантация заселенных МЭФ фиброин/желатиновых матриксов мышам с нокаутами TNF, LTbR или LTa приводила к снижению количества иммунных клеток в имплантах, в первую очередь макрофагов, что указывает на ключевую роль сигнальных путей TNF и LTa в обеспечении взаимодействия стромальных клеток в биоинженерных матриксах с иммунной системой реципиента. Также нами были получены МЭФ, экспрессирующие одноцепочечный лиганд LTbR, что приводило к длительной (минимум в течение недели) экспрессии гомеостатических цитокинов и хемокинов.

ИМБ РАН

Получены культуры глиальных клеток, дифференцированные из индуцированных плюрипотентных стволовых клеток (ИПСК) от пациентов с наследственной формой болезни Паркинсона (БП) и от здорового донора. Для получения глиальных клеток ИПСК от пациентов с наследственной формой БП и от здорового донора подвергали дифференцировке в присутствии ряда белковых факторов. Количество дифференцированных в глиальном направлении клеток по данным иммунофлуоресцентного анализа составляет около 90%.

Выявлены пептидные соединения, которые могут оказаться перспективными для ускорения и усиления дифференцировки ИПСК в нейрональном направлении. Пептиды семейства меланокортинов (Семакс и α -МСГ) обладают способностью стимулировать формирование нейрональных предшественников в культурах ИПСК от здоровых доноров и пациентов с БП. Более того, Семакс и α -МСГ индуцируют экспрессию ряда нейротрофических факторов, таких как NGF, BDNF, GDNF в культурах нейрональных предшественников, полученных из ИПСК.

ИМГ РАН

Обнаружен важный регулятор процесса «созревания» плюрипотентных стволовых клеток (ПСК) – белок Pcbp1. Незрелые ПСК, нокаутные по Pcbp1, не отличаются от ПСК дикого типа, однако, по мере прохождения через промежуточную стадию плюрипотентности, массово гибнут. Анализ транскриптома показал, что в основе этого явления может лежать «разбалансировка» регуляторных сетей, в частности, преждевременная экспрессия мастер-генов энтодермы. Таким образом, Pcbp1 является ключевым организатором смены программ генной экспрессии в ходе «созревания» ПСК, и дальнейшие исследования призваны установить каким образом Pcbp1 осуществляет эту важную функцию.

Доказан паракринный характер действия факторов, секретирующихся стареющими стволовыми клетками эндометрия (эСК) человека, на молодые стволовые клетки в пролиферирующей культуре. Показано, что прогрессия старения клеток, индуцированная белками секрета старых клеток PAI-1 или IGFBP3, сопровождается замедлением скорости пролиферации, усилением генерации активных форм кислорода и активацией ответа на повреждение ДНК. Сигнал, индуцирующий старение эСК, опосредуется через p16/MARCK-2/Rb и ATM/p53/p21/Rb сигнальные пути.

Установлено, что цитотоксическое действие антиопухолевого препарата доксорубина связано с остановкой пролиферации и преждевременным клеточным старением мезенхимных стволовых клеток человека, что сопровождается изменением секреторной активности клеток, а именно ингибированием секреции трофического фактора BDNF и усилением секреции васкулярного фактора VEGF.

Получены ИПСК из фибробластов мыши гемофильной линии B6;129S-F8tm1Kaz/J. Альфоидные искусственные хромосомы с геном FVIII под разными промоторами были доставлены из клеток линии CHO в полученные нами ИПСК мыши. Выявлен фактор свертываемости крови в клетках, где ген FVIII в составе альфоидной искусственной

хромосомы мыши находился под промотором EF1 alpha.

Показано, что известные иммортализованные клеточные линии мыши (NIH3T3, STO и tKM) не способны репрограммироваться в плюрипотентное состояние, а анеуплоидия иммортализованных клеток не является критическим фактором, препятствующим репрограммированию в плюрипотентное состояние.

Имплантаты на основе титана широко используются в реконструктивной хирургии и ортопедии, однако применение необработанных имплантатов часто приводит к недостаточной остеоинтеграции. Нанесение на поверхность титанового имплантата наноструктурного рельефа способствует формированию нано- и микро топографических структур. Показано, что заселение обработанных имплантатов остеобластами приводит к усиленной дифференцировке клеток в остеогенном направлении. Оценка *in vivo* остеоинтегративных свойств имплантатов демонстрирует прогрессивное новообразование кости в зоне контакта костного имплантата и повышенную прочность. Нанесение микро-/нанотопографических покрытий на поверхность внутрикостных титановых имплантатов может быть использовано в трансляционных и клинических исследованиях в ортопедии и реконструктивной хирургии.

Отрабатываются методики создания биомедицинских клеточных продуктов (БМКП) на основе синтетических полилактидных скаффолдов поликапролактона, полилактид-ко-гликолида и полилактида-ко-капролактона, заселенных стволовыми клетками лимба. Данные матрицы механически устойчивы, прозрачны, способны к биодеградации, не являются токсичными для стволовых клеток лимба кролика: клетки сохраняют характерную морфологию, остаются жизнеспособными, сохраняют свои пролиферативные свойства. Использование стволовых клеток лимба, в комплексе с синтетическими полимерными скаффолдами, открывает новые возможности для регенеративной офтальмохирургии по реконструкции глазной поверхности.

Разработана тест-система на основе кардиомиоцитов человека, полученных путем направленной дифференцировки из индуцированных плюрипотентных клеток, и набора методов, позволяющих оценить их физиологическое состояние в норме и при гипоксии. Подобная система предназначена для исследования действия потенциальных лекарственных препаратов на кардиомиоциты человека в цикле их разработки.

Показано, что гиперэкспрессия белка NAPIA в клетках нейробластомы человека, моделирующих болезнь Хантингтона, может приводить к появлению пула конститутивно активных депо-управляемых каналов. При этом также обнаружено, что гиперэкспрессия

белка NAR1A в указанных клетках вызывает сопутствующее увеличение экспрессии кальциевого сенсора STIM2 – известного активатора депо-управляемых кальциевых каналов.

В электрофизиологических исследованиях транспорта ионов разработана адекватная экспериментальная модель для регистрации одиночных каналов при отведении от мембраны всей клетки в методике патч-кламп. Впервые показано, что внеклеточная сериновая протеаза трипсин напрямую активирует натриевые каналы в мембране клеток лейкемии человека K562. Вовлечение протеолиза в активацию каналов было доказано в опытах с ингибитором трипсина. Т.о., выявлен новый внеклеточный сигнальный путь, модулирующий активность одиночных каналов и интегральную натриевую проницаемость клеток лейкемии человека.

Установлены механизмы регуляции растительными полифенолами порообразующей способности амилоидогенных белков и пептидов. По всей вероятности, потенцирование активности амилоидов происходит при связывании 7- и 4'-гидроксилированных гидрохалконов с соседними параллельно расположенными β -листами.

Получены постоянные линии опухолевых и нормальных клеток человека, экспрессирующие генетически-кодируемый сенсор перекиси водорода HyPer. Разработана методика прямой радиометрической детекции флуоресценции клеток, экспрессирующих HyPer, с помощью проточной цитометрии, позволяющая проводить оценку внутриклеточного уровня перекиси водорода. Показано, что предложенный метод обладает чувствительностью, недоступной для других существующих методов детекции H₂O₂ в клетках и может быть использован для исследования кинетики утилизации перекиси водорода клетками, а также для оценки базального уровня внутриклеточной перекиси водорода в разных суб-популяциях клеток исследуемого образца.

С целью исследования изменений размера генома при дифференцировке методом прецизионной ДНК-цитометрии было проведено экспериментальное сравнение количества ядерной ДНК клеток семенника на разных стадиях сперматогенеза и терминально дифференцированных соматических клеток, в качестве которых использовались эритроциты. Работы выполнены на трех видах зеленых лягушек *Pelophylax ridibundus* и *Pelophylax lessonae* и гибридном виде *Pelophylax esculentus*. Показано, что ДНК-индекс сперматоцитов достоверно превышает значения, соответствующие ожидаемым для соматических клеток. Для диплоидных сперматоцитов 2 превышение над эритроцитами составляет более 2%. Полученные данные позволяют заключить, что при дифференцировке происходит элиминация или блокирование доступности значительных

(около 300 мб) областей генома.

Изучено разнообразие и эволюция четырехдоменных потенциал-управляемых катионных каналов (ЧДПКК) эукариот. Проведен анализ последовательностей 277 ЧДПКК из различных систематических групп этих организмов. Показано, что многие группы эукариот обладают особыми кладами ЧДПКК, а число этих кладов в некоторых группах протистов сопоставимо с таковым у животных. Анализ первичных последовательностей ЧДПКК позволил охарактеризовать их функциональные детерминанты (селективный фильтр, сенсор напряжения, Nav-тип инактивационных ворот, мотив взаимодействия с Cav β и домены связывания кальмодулина). Полученные данные наложили на результаты филогенетического анализа, что позволило выявить специфические для каждой эволюционной линии каналов структурные приобретения и потери в ходе эволюции ЧДПКК, а также идентифицировать анцестральные признаки этих каналов. Результаты свидетельствуют о том, что предковая форма ЧДПКК была потенциал-управляемой, имела Cav-тип селективного фильтра, Nav-тип инактивационных ворот, домены связывания кальмодулина и не имела структуры, ответственной за связывание Cav β .

ИНЦ РАН

Из голотурии *Eupentacta fraudatrix* выделен и охарактеризован новый минорный тритерпеновый гликозид, кукумариозид D, обладающий гемолитическим действием и умеренной цитотоксической активностью против асцитной формы карциномы Эрлиха.

ТИБОХ ДВО РАН

Ингаляция гипертензивными крысами линии НИСАГ (ISIAH) нанокompозита, включающего наночастицы TiO₂ в комплексе с полилизин и антисмысловым олигодезоксинуклеотидом, адресованным к мРНК ангиотензин-превращающего фермента, приводит к достоверному снижению артериального давления у экспериментальных животных.

Сравнение витрификации и программного замораживания полученных путем ЭКО эмбрионов домашней кошки позволило выявить наиболее оптимальный способ их криоконсервации, при котором выживает более 85 % эмбрионов и уровень фрагментации ядер минимален. Впервые выявлена температура фазового перехода липидов при охлаждении эмбрионов кошки и степень ненасыщенности липидов в липидных гранулах этих эмбрионов. Полученный результат важен для криобиологии, репродуктивной

	<p>биологии и сохранения генетических ресурсов кошачьих.</p> <p>При пересадках чистопородных эмбрионов мышей матерям разных линий впервые установлено, что генотип вынашивающей самки вызывает устойчивые модуляции фенотипа половозрелых потомков, оцененного по жировому обмену и показателям неспецифического и специфического иммунитета, что ставит вопрос о разработке подходов к генетически обоснованному подбору суррогатных матерей при процедурах экстракорпорального оплодотворения.</p> <p>Проведено полногеномное секвенирование лисицы. Ресеквенирование ручных, агрессивных и неселекционированных лисиц выявило 103 региона, предположительно подвернутых давлению отбора по поведению. Из них 45 регионов пересекаются с участками, связанными с domestikацией собак, 30 пересекаются с QTL лисиц. Показано, что в гене SACS1, имеющем значение в нервной передаче, нейрогенезе и формировании психических заболеваний, встречаются мисенс-мутации, различные у ручных и недоместицированных лисиц. 60,6 % ручных лисиц несёт не встречающийся у агрессивных гаплотип olv гена SORCS1, лежащего на пересечении региона, подвергнутого давлению отбора, и QTL. SORCS1 является транспортным белком для AMPA глутаматного рецептора, играя роль в синаптической пластичности.</p> <p style="text-align: right;">ИЦиГ СО РАН</p>
<p>61. Биофизика, радиобиология, математические модели в биологии, биоинформатика</p>	<p>Методом малоуглового диффузного рассеяния рентгеновских лучей проведено сравнение упаковки субъединиц в GroEL клеток E. coli и его аналога из фага EL (φEL). В отличие от GroEL, φEL не формирует четвертичную структуру in vitro в присутствии лигандов (АТФ или АДФ) вследствие агрегации субъединиц при промежуточных концентрациях мочевины.</p> <p>Исследовано амилоидообразование гибридными белками, состоящими из тиоредоксина (Trx), и мутантными вариантами K3 пептида. Показано, что присоединение тиоредоксина к таким пептидам снижает их агрегационную способность. Агрегационную способность снижает и заряд пептида. Полученные результаты подтверждает возможность использования присоединения агрегирующих пептидов для иммобилизации функционально активных доменов.</p> <p>Изучена статистика локализации участков цепи, входящих в остов амилоидных структур, образованных апомиоглобином кашалота и его мутантами. Показано, что остов образуемых апомиоглобином и его мутантами амилоидов не всегда образован одними и теми же участками полипептидной цепи. Для мутантных форм апомиоглобина показана</p>

возможность включения некоторых участков его цепи в состав амилоидных структур лишь в виде «дополнительных» участков, вклад которых не превышает 5-15% от вклада «основных».

Выявлена тесная связь между «контролем безошибочности» аминокислотной последовательности, синтезируемой рибосомой при «нормальном», фактор-зависимом биосинтезе, и существованием бесфакторного процесса синтеза полипептида рибосомой. Показано, что «контроль безошибочности» осуществляет процесс, обратный бесфакторному присоединению аминоксил-тРНК к рибосоме.

Проведен детальный стереохимический анализ структуры β -бочонков в SH3-подобных белках. Обнаружен новый структурный модуль, названный L-модулем. Определены необходимые условия его образования, которые должны быть выполнены в аминокислотной последовательности. Разработан метод на основе время-разрешенной спектроскопии позволяющий анализировать влияние мутаций на путь сворачивания белка (белки карбоксиангидраза, апомиоглобин, рибосомальный белок L1). Исследовано влияние мутаций на энергетический ландшафт апомиоглобина и зеленого флуоресцентного белка. На основании полученных результатов можно сделать выводы о возможности повлиять мутациями на переходное состояние белков не затрагивая стабильность нативного состояния белка.

ИБ РАН

Получены численные значения энтальпии, энтропии и свободной энергии, характеризующие разворачивание белка в «газовой фазе» (энергия слабых внутримолекулярных связей, конформационная энтропия и свободная энергия одинаковы в расчете на один остаток для белков с молекулярной массой 7-25 kD). Установлено, что свободная энергия стабилизации структуры исследованных белков в расчете на остаток практически совпадает с энергией теплового движения. Это указывает на то, что нативные глобулярные белки при 298 K находятся в метастабильном состоянии, что обусловлено высокой подвижностью боковых цепей на поверхности глобулы.

Выявлены существенные различия относительного содержания додекамеров и гексамеров гемоцианинов в гемолимфе крабов *Paralithodes camtschaticus* из нативного района обитания (Дальний Восток) и района интродукции (Баренцево море), что, по-видимому, обусловлено различным характером миграционных процессов краба в этих районах. Показано, что температура максимума теплового перехода для гемоцианина в

гексамерной форме значительно выше, чем для гемоцианина в мономерной форме, и не зависит от концентрации белка. Наличие двух зарегистрированных фракций мономеров, отличающихся температурой разворачивания, свидетельствует о посттрансляционных модификациях субъединиц гемоцианина, приводящих, вероятно, к изменению межсубъединичных взаимодействий при олигомеризации.

Изучено взаимодействие 7-аминоактиномицина Д (7ААМД), являющегося флуоресцентным аналогом противоопухолевого антибиотика актиномицина Д, с двумя структурными формами модельного теломерного олигонуклеотида d[AGGG(TTAGGG)3], обогащенного гуанином. Показана чувствительность флуоресценции 7ААМД к двум разным G-квадруплексным структурам, формирующимся в присутствии ионов калия или натрия. С помощью анализа спектров возбуждения определена энтальпия взаимодействия феноксазонового хромофора антибиотика с теломерным олигонуклеотидом.

Создана новая версия алгоритма поиска промоторов кишечной палочки PlatProm. Учитывая места связывания РНК-полимеразы (РНКП), полученные в экспериментах SELEX, и данные экспрессионного анализа, полученные методом RNA-seq, собрана новая обучающая компиляция промоторов, на основе которой были получены весовые матрицы для консервативных элементов -10 и -35. Алгоритм можно адаптировать к поиску промоторов в любых бактериальных геномах, в том числе таких, для которых нет информации о расположении сигналов транскрипции.

Установлено, что постмортальный репродуктивный материал амфибий (тестикулярные сперматозоиды или овулированные ооциты *Rana temporaria*) в интервале 1-7 суток холодового хранения при +4°C в тушках самцов/самок частично сохраняет свою функциональную целостность и может быть успешно использован для искусственного оплодотворения и криобанкирования.

Выявлена особенность профиля свободных аминокислот мозга амфибий *R. temporaria* в результате сезонных изменений температуры и при гипобиозе – существенное снижение роли таурина и увеличение роли дикарбоновых аминокислот.

Разработаны термические модели нагрева кожи и подкожных тканей ЭМП миллиметрового диапазона с целью оптимизации лечения опухолевых заболеваний и установления стандартов безопасности при облучении радиочастотами.

Выявлены основные повреждающие факторы, действующие на клетки в суспензиях в поле стоячей ультразвуковой волны: генерация сдвиговых напряжений в клеточных мембранах, образование обратимых пор в мембранах, потоки сред суспендирования, приводящие к размыванию примембранных слоев и увеличению эффективных

коэффициентов проницаемости ионов, в норме не проходящих через мембрану клеток и ядерную мембрану.

Получены корреляционные зависимости величин электропроводности искусственных бислойных липидных мембран, скорости дыхания и трансмембранного потенциала нативных митохондриальных мембран и выживаемости белых беспородных мышечей при низких нетоксичных радиозащитных концентрациях 16 соединений из класса замещенных салициланилидов, определен первичный протонофорный и разобщающий энерготропный молекулярный механизм их профилактического радиозащитного действия при сверхлетальных дозах ионизирующего γ -облучения. Увеличение радиоустойчивости лабораторных животных к облучению происходит также за счет развивающейся внутриклеточной гипоксии и за счет замедления клеточного метаболизма и пролиферации при ингибировании образования энергии, которые приводили к снижению образования гидроперекисей, перекисных радикалов липидов и белков при γ -облучении.

Установлено, что мезенхимные стромальные клетки (МСК) из жировой ткани человека экспрессируют несколько генов, кодирующих K^+ каналы 2P-типа, включая TREK-1, TWIK-1 и TASK-5. Показано, что вторичный медиатор арахидоновая кислота гиперполяризует МСК, стимулируя K^+ каналы TREK-1.

При помощи математической модели воротного механизма одиночного ионного канала были рассчитаны зависимости показателя Херста, характеризующего степень скоррелированности событий в последовательности времен жизни канала, от электрического трансмембранного потенциала. Показано, что наилучшее согласие теоретических и экспериментальных данных наблюдается при учете предположения о зависимости гидрофобного фактора от электрического трансмембранного потенциала.

Исследованы спонтанные колебательные режимы изменения внутриклеточной концентрации кальция в культивируемых эндотелиоцитах микрососудов мышцы. Обнаружены колебания с периодом 125 с, что соответствует эндотелиальному диапазону колебаний в микрососудистом русле. Изменения внутриклеточной концентрации кальция в эндотелиальных клетках микрососудов мышцы могут рассматриваться как локальный источник низкочастотных колебаний в микрососудистом русле.

ПНЦБИ РАН (ИБК)

Методами молекулярного компьютерного моделирования осуществлены рациональный дизайн, химический синтез и экспериментальная проверка новых

искусственных биологически активных пептидов, содержащих в своих аминокислотных последовательностях комбинированные мотивы, отвечающие за гемолитическую и антибактериальную активность известных ранее пептидов.

С помощью методик компьютерного структурного моделирования построена детальная атомистическая модель липида II в бактериальной мембране и найден механизм распознавания низином своей мишени. Этот «фармакофор» будет использован в будущем для дизайна молекул-«ловушек», нацеленных на пирофосфат, которые станут прототипами новых поколений мембраноактивных антибиотиков.

ИБХ РАН

Разработанный метод для обнаружения множественного выравнивания символьных последовательностей использован для обнаружения потенциальных сдвигов рамки считывания в генах и в белок-кодирующих последовательностях (cds). Работа алгоритма была протестирована на 17 бактериальных геномах. В результате удалось обнаружить неожиданно большое количество потенциальных сдвигов рамки считывания в последовательностях cds из генома *A.thaliana*, которое составило 9930 при уровне ошибок первого и второго рода приблизительно в 11% и 30%. Аналогичные результаты были получены и для геномов *C.elegans*, *D.melanogaster*, *H.sapiens*, *R.Norvegicus*, *X.tropicalis*

ФИЦ Биотехнологии РАН (ИНБ)

Проведен анализ спектрофотометрических данных водных суспензий, желатиновых гелей и желатиновых сухих пленок на основе бактериородопсина (БР), подвергнутых влиянию различных физических факторов. Показано, что водная суспензия БР, предварительно подвергнутая ультразвуковой обработке (20 Гц), демонстрирует увеличенную скорость реакции фотоиндуцированного гидроксиламинолиза, что позволяет ускорить процесс обесцвечивания пурпурных мембран (ПМ), повысить качество получаемых в результате апомембран (АМ), что выражается в более высокой степени реконструкции АМ. Повышение скорости ФГА при УЗИ-обработке приводит к повышению чувствительности полимерных желатиновых пленок на основе БР – пленок для необратимой записи оптической информации. Повышению чувствительности сред на основе БР в виде желатиновых гелей способствует также использование в реакции ФГА О-замещенных гидроксиламинов вместо обычного NH_2OH .

Проведен цикл работ по оценке перспективных возможностей применения миниатюрных матричных инфракрасных камер нового поколения в медицинской

диагностике и возможности их адаптации к требованиям медицинской диагностики. Дан детальный анализ реальных технических параметров миниатюрных инфракрасных камер разных типов, по результатам которых даются рекомендации о возможности использования конкретных моделей в качестве приемного устройства инфракрасных излучения в медицинских диагностических системах. Приведены результаты пробных диагностических обследований, проведенных с использованием лабораторного макета диагностической ИК системы и разработанного базового пакета программ первичной обработки ИК данных.

Идентифицированы конформационно-лабильные и неточно определенные участки трехмерной структуры миоглобина кашалота и куриного лизоцима. Это способствует уточнению известных структур миоглобинов и лизоцимов. Результаты могут быть использованы для решения проблемы сворачивания белков, при изучении стабильности и структурной организации белков, определении структуры белков методами рентгеноструктурного анализа и ЯМР, валидации белковых структур из PDB.

На моделях болезни Альцгеймера и височной эпилепсии обнаружены нарушения активности, ослабление межструктурных коммуникаций и изменение клеточно-молекулярного профиля гиппокампа. Активация гомеостатических систем мозга предупреждает/корректирует обнаруженные нарушения, что свидетельствует об их протекторном значении. При трансплантации эмбриональной ткани гиппокампа в неокортекс взрослых крыс показано, что нейроны мозга реципиента перестраивают свою структуру и метаболический аппарат для установления функциональных контактов с аксонами трансплантированных клеток.

Исследованы радиозащитные свойства лекарственных препаратов – мексидола и метформина. Показано, что они проявляют генопротекторные и радиомитигаторные свойства. Эти данные позволяют полагать, что они являются перспективными соединениями для нейтрализации пагубных последствий окислительного стресса при ионизирующем излучении. Исследовано образование долгоживущих активных форм белков казеина и желатина под воздействием теплового электромагнитного излучения. Установлено, что они осуществляют длительную генерацию активных форм кислорода (АФК) после теплового воздействия. Определены факторы, влияющие на этот процесс, и рассмотрены возможные молекулярные механизмы. Умеренная генерация АФК белками при гипертермии может активировать защитные механизмы организма и быть причиной их лечебного действия в медицинской практике.

	<p style="text-align: center;">ИТЭБ РАН</p> <p>Проведена работа по проектированию высокотехнологичных лекарственных соединений (полифармакология). Разработаны прикладные методы оценки и прогнозирования индивидуальной реакции организма оператора (диспетчера, водителя наземного транспорта, летчика) на действие атмосферных и геомагнитных факторов, в частности, на вариации параметров невозмущенного геомагнитного поля с периодами от 3 до 30 мин.</p> <p style="text-align: center;">ИТЭБ РАН, ОИЯИ г. Дубна, ВЦ РАН</p> <p>Проведен анализ распределенных вдоль генома признаков, включающих точки старта транскрипции и GC-острова.</p> <p>Путем анализа данных ChIP-Seq была существенно расширена и актуализирована коллекция мотивов связывания факторов транскрипции. Построен и с помощью мотивов аннотирован цистром, включающий информацию о воспроизводимом связывании факторов транскрипции мыши и человека в различных геномных районах. Проведен анализ полиморфизмов в коллагеновых доменах глобулярных белков (C1q компонент комплемента, коллектин-43).</p> <p>Установлена зависимость достоверности выравнивания символьных последовательностей как от типа, так и от эволюционного расстояния конкретной матрицы сходства аминокислот для различных эволюционных расстояний тестируемых последовательностей. Для анализа и предсказания локальных конформаций белков усовершенствован метод формирования набора protein blocks. На уровне пентапептидов сформирован набор для предсказания локальных конформаций белков, содержащий 30 блоков, оказавшийся наиболее эффективным для предсказания локальных структур.</p> <p style="text-align: center;">ИМБ РАН</p> <p>Показано, что природное соединение эхинохром (ЭХ), используемое как субстрат в производстве коммерческого препарата Гистохром®, усиливает дифференцировку эмбриональных стволовых клеток мыши в кардиомиоциты посредством прямого связывания с киназой PKC1 и ингибирования её активности.</p> <p style="text-align: center;">ТИБОХ ДВО РАН</p> <p>Проведен полногеномный анализ ассоциаций метаболома человека с использованием</p>
--	--

информации о биологических путях. Разработан новый метод анализа генетических ассоциаций высокоразмерных омиксных данных человека, основанный на включении в анализ априорной информации о биологических путях и связях между признаками. Разработанный метод применен для анализа метаболома крови человека.

ИЦиГ СО РАН

При секвенировании генов транспорта кремния SIT диатомеи *Synedra acus* subsp. *radians* и *Synedra ulna* subsp. *danica* обнаружены 14 предсказанных «зрелых» белков SIT, каждый из которых содержит по 4 консервативных мотива GxQ, по одному мотиву CMLD, а также мишень посттрансляционного протеолиза DxDID. Аналогичные предсказанные «зрелые» белки SIT присутствуют в предсказанных протеомах еще 17 видов диатомей. Полученные данные использованы для дизайна конструкта, необходимого для экспрессии белка SIT в клетках дрожжей.

На основании гипотезы молекулярных часов и коалесцентного филогенетического анализа байкальской амфиподы *Gmelinoides fasciatus* удалось соотнести время возникновения поразделенности этого вида в Байкале на отдельные популяции с глобальными климатическими колебаниями на границе плиоцена и плейстоцена. Особенности молекулярной эволюции *G. fasciatus* ранее не позволяли этого сделать. Предполагается, что популяционная структура возникла под действием временных географических барьеров.

ЛИН СО РАН

Проанализировано распределение радиоактивных изотопов ^{90}Sr и ^{137}Cs в водной экосистеме Нижней Оби (в пределах Ямало-Ненецкого автономного округа), куда поступают радионуклиды со всего водосборного бассейна. Установлено, что миграция ^{90}Sr и ^{137}Cs в природных условиях подчиняется разным закономерностям. Показано, что по мере течения р. Оби объемная активность ^{137}Cs монотонно снижается, а объемная активность ^{90}Sr не изменяется. Это означает, что почти весь поступающий по Оби ^{90}Sr транзитом проходит участок Нижней Оби и практически без потерь переносится в Обскую Губу. Результаты позволяют обоснованно прогнозировать радиоэкологическую ситуацию на р. Обь и в Обской губе в границах Ямало-Ненецкого округа – важного региона разработки нефтегазовых ресурсов.

ИЭРиЖ УрО РАН

	<p>Обобщены результаты более чем 50-летних наблюдений за естественным восстановлением растительности на техногенно нарушенной территории с повышенным содержанием в почве радионуклидов уранового ряда. Показано, что последовательность основных стадий восстановления лугового сообщества на радиоактивно загрязненной территории соответствует фитоценоотическим сменам, характерным для таёжной зоны. Показано отсутствие влияния радиоактивного загрязнения почв на формирование и динамику растительного сообщества при хроническом облучении популяций растений в дозах до 1,3 Гр в год. Установлено, что природные факторы (климатические, эдафические условия, ценоотические взаимоотношения растений) определяют сукцессионный тренд развития сообщества сосудистых растений.</p> <p>ИБ Коми НЦ УрО РАН</p>
62. Биотехнология	<p>Продолжена разработка средств направленной защиты клеток от окислительного стресса путем активации Nrf2 системы. Разработана математическая модель, связывающая концентрации свободного Nrf2 и экзогенного индуктора в цитоплазме клеток-мишеней. Верификация модели проведена с помощью созданных вариантов МНТ, слитых как с низкоаффинными, так и с высокоаффинными активаторами Nrf2. Подобный анализ позволяет оценивать необходимые количества индукторов Nrf2 для доставки в целевые клетки, что может быть использовано для разработки средств борьбы с окислительными стрессом в клетках.</p> <p>Показано, что иммуносорбенты на основе определенной комбинации однодоменных антител (нанотел), способных специфически связывать (и удалять) конкретные мажорные белки крови человека, могут быть подобраны для заданного маркерного антигена крови таким образом, что будут эффективным инструментом предобработки крови с целью уменьшения возможных эффектов интерференции (неспецифического фонового сигнала) и повышения чувствительности при диагностическом иммуноферментном анализе «сэндвич»-типа. Полученные результаты могут иметь универсальное значение для повышения эффективности диагностических тест-систем.</p> <p>ИБГ РАН</p> <p>Разработан технологический процесс и оборудование для выделения и очистки БАВ (полифенолы) из коры сибирской и даурской лиственницы, нацеленных на максимальное сохранение нативных свойств БАВ. По разработанной технологии (патент №2521517) в п.</p>

Заокский Тульской области построен современный завод для производства природного антиоксиданта, дигидрокверцетина, и сопутствующих БАВ, получаемых из комлевой части лиственницы сибирской/даурской. Продукты производства находят широкое применение в фармацевтической, пищевой, аграрной и косметической промышленности.

Разработана принципиальная схема промышленной установки по культивированию метанотрофных бактерий. Совместно с ЗАО НПФ «Флавит» разработана и изготовлена пилотная (полупромышленная) установка с рабочей камерой 800 литров. Проведены первые исследования на пилотной установке, позволяющие приступить к комплексу исследовательских работ по оптимизации пилотной технологии получения кормового белка на основе бактерий-метанотрофов.

Показана принципиальная возможность биоконверсии глицерин-содержащих отходов производства биодизельного топлива в кетокислоты; отобраны продуценты пировиноградной кислоты, определены условия их культивирования. В режиме хемостата определены условия культивирования грибов *Mortierella alpina* и дрожжей *Torulaspora globosa*, обеспечивающие максимальную продуктивность биосинтеза арахидоновой и пальмитолеиновой кислот. Проведено исследование биосинтетической активности мутанта *Yarrowia lipolytica* NG40/UV5 – продуцента лимонной кислоты на различных очищенных субстратах (глюкоза, этанол, рапсовое масло) и промышленных отходах (ГСО, глюкозо-содержащие гидролизаты древесных отходов). Проведена наработка препарата монокалийевой соли изолимонной кислоты фармакопейной чистоты; изучены фармакологические свойства препарата в модели обучения и памяти у крыс, подвергшихся нейротоксическому воздействию тяжелых металлов.

Разработана гетерологичная система для экспрессии гена β -литической протеазы *L. capsici* на основе штамма *E. coli* BL21(DE3) и плазмиды pET – 19mod. Подобраны условия для рефолдинга рекомбинантной β -литической протеазы из телец включения. Дальнейшее изучение β -литической протеазы *L. capsici* будет направлено на установление пространственной структуры, антимикробного потенциала и перспективы применения в качестве лекарственного антимикробного средства.

Проведен анализ вторичных метаболитов у 25 штаммов пенициллов, выделенных из экосистем высоких широт: верхнего слоя антарктических грунтов и многолетнемерзлых отложений Арктики. Впервые обнаружено образование андрастинов штаммом вида *P. restrictum*. Показано широкое распространение ругуловазинов у грибов вида *P. variabile*. Для идентифицированных метаболитов известна разнообразная биологическая активность,

в том числе противоопухолевая. Найден штамм *P. brevicompactum* ВКМ F-4398, обладающий высокой биосинтетической активностью образования микофеноловой кислоты (1,5 г/л), установлена оптимальная среда для ее биосинтеза продуцентом и отработан способ выделения.

Разработан новый метод теоретического предсказания величины максимального выхода биомассы микроорганизмов из различных субстратов – источников вещества и энергии. Метод основан на стехиометрии биохимических реакций и позволяет получить физиологическую информацию о росте клеток на основе сведений об отдельных реакциях. Выведены уравнения баланса потоков вещества и макроэргических соединений (МЭС) в СКО и в передней части метаболизма (переднем обмене), осуществляющей конверсию субстрата в совокупность узловых метаболитов. Разработан метод вычисления количества МЭС, образуемых в переднем обмене. Решена проблема корректного определения удельного количества МЭС, требуемого стандартным конструктивным обменом. Проведена оценка влияния вариаций метаболических потоков через узловые метаболиты на эти величины и показано, что они могут считаться физиологическими константами. Выведены формулы для вычисления величины максимального выхода биомассы на заданном субстрате. Сравнение теоретических оценок и экспериментальных данных показало эффективность разработанного метода предсказания величины выхода биомассы.

ПНЦБИ РАН (ИБФМ)

Проведены работы по трансформации реципиентного штамма *Penicillium verruculosum* В1-537 плазмидами, несущими ген гетерологичной термостабильной ксиланазы. Проведен скрининг наиболее перспективных трансформантов при культивировании в колбах с последующим анализом биохимических свойств синтезируемых ими ферментов (ксиланазы и сопутствующих целлюлаз). Проведена серия ферментаций с целью подбора оптимального количества компонентов питательной среды и условий культивирования продуцентов в ферментерах с рабочим объемом 1л. В результате проведенных работ были получены новые комплексы ферментные препараты целлюлаз и гемицеллюлаз, содержащие значительное количество (не менее 30% от общего количества секретируемых ферментов) β -1,4-ксиланазы, а также исследована их гидролитическая способность по отношению к природному сырью.

ПНЦБИ РАН (ИБФМ) и ФИЦ Биотехнологии РАН

Изучены физиолого-биохимические свойства штаммов родов *Gordonia* и *Dietzia*, в

частности, их способность утилизировать различные углеводороды при температурах до 40°C. Проанализирована способность штаммов утилизировать ПАУ (фенантрен, нафталин, антрацен, флуорен), алканы (C8-C25), а также нефть, дизельное топливо, салицилат, сукцинат. По результатам исследований отобраны наиболее перспективные штаммы для дальнейшего использования в биотехнологии защиты окружающей среды.

Исследованы бактерии, растущие при высоких концентрациях растворенного железа. Показано, что при наличии в среде железа, никеля или других тяжелых металлов в пептидном профиле бактерий происходили однотипные изменения в составе пептидов.

Из почв сельхоз назначения Белгородской области, длительное время подвергавшихся воздействию гербицида глифосата, выделен новый высокоэффективный штамм-деструктор данного соединения и других устойчивых фосфонатных загрязнителей *Ochrobactrum* sp. G2, по своим ростовым и биодеструктивным характеристикам превосходящий большинство известных из литературы бактерий-деструкторов фосфонатов. Штамм может быть использован для биоремедиации загрязненных глифосатом почв.

ПНЦБИ РАН (ИБФМ) (ИБФМ РАН)

При исследовании комбинации терморасширенного графита с мембранными фракциями (МФ) клеток *G. oxydans* впервые обнаружен эффект прямого переноса заряда на электрод при окислении этилового спирта; указанный эффект может эффективно использоваться в работе МТЭ.

Проведена сравнительная оценка субстратной специфичности в отношении ряда спиртов и сахаров МФ и целых клеток бактерий *Gluconobacter oxydans* ВКМ В-1280 при включении их в состав полиэлектrolитных комплексов. Установлено, что субстратная специфичность МФ и целых клеток одинаковая и не меняется при иммобилизации, но использование включенных в гель МФ в отличие от целых клеток значительно снижает сигнал биосенсора. Полученные данные имеют важное практическое значение для разработки микробных биосенсорных анализаторов.

Разработана лабораторная модель биосенсора на основе выделенного штамма метилотрофных бактерий *Parasoccus simplex* ВКМ В-3226 для определения метиламинов и низших алифатических одноатомных спиртов в объектах окружающей среды.

Изучены особенности биоконверсии холестерина штаммами *Saccharopolyspora hirsuta* ВКМ Ас-666 и *Nocardioides simplex* ВКМ Ас-2033D, исследован профиль стероидных

метаболитов и интермедиатов. Результаты могут быть использованы при разработке новых биопроцессов получения биоактивных стероидов.

Изучена структурная модификация 3-оксостероидов андростанового ряда: андрост-4-ен-3,17-диона (АД) и андроста-1,4-диен-3,17-диона (АДД), ранее не исследованными штаммами мицелиальных грибов из отделов *Ascomycota* и *Zygomycota*. Результаты расширяют представления о биоразнообразии стероидтрансформирующих микромицетов и могут быть использованы при разработке новых биопроцессов для получения ценных гидроксистероидов для фармацевтики и ветеринарии.

Обнаружена способность к трансформации желчных кислот для холодостойких штаммов родов *Psychrobacter*, *Cryobacterium*, *Bacillus*, *Arthrobacter*; выявлен штамм *Arthrobacter* EMg2, осуществляющий полную деградацию дезоксихоловой кислоты – токсичного поллютанта. Способность к трансформации стероидов проявлялась у психрофильных штаммов на низком уровне. Результаты расширяют представления о глобальном распространении и биоразнообразии стероидтрансформирующих бактерий и важны для экобиотехнологии.

Исследована каскадная двустадийная трансформация фитостерина в тестостерон штаммами актинобактерий *Mycobacterium neoaurum* ВКМ Ас-1815Д и *Nocardioideis simplex* ВКМ Ас-2033Д, осуществляющими селективную окислительную деградацию боковой цепи стерина и 17 β -восстановление образующегося андростендиона, соответственно, с образованием в качестве основного продукта тестостерона. Показано, что восстановление 17-кетогруппы андростанов (АД и АДД) наиболее эффективно осуществляется мембраносвязанными ферментами в микроаэрофильных условиях в присутствии NAD(H). Осуществление каскадной биоконверсии фитостерина в тестостерон возможно с применением осажденных клеток и растущей культуры *N.simplex*. Найдены условия, обеспечивающие высокий выход тестостерона из фитостерина (10 г/л). Результаты могут быть использованы при создании микробиотехнологии для производства тестостерона из возобновляемого растительного сырья.

ПНЦБИ РАН (ИБФМ)

Получены три серии модифицированных нуклеозидов ряда 2-хлор-С6-замещенного пурина, 2-дезоксирибозиды изостерических аналогов 1,2,4-триазола для первичного скрининга биологической активности. Усовершенствован метод получения 3'-дезоксиинозина – донора 3'-дезоксирибозы для реакции ферментативного трансгликозилирования. Показана возможность получения новой серии нуклеотидов,

содержащих в качестве оснований остатки пиразина.

Созданы рекомбинантные плазмидные вектора, несущие гены белков маркеров хронической сердечной недостаточности proBNP, NT-proBNP и sST2, для прокариотической экспрессии. Разработан протокол выделения рекомбинантного морфогенетического белка 2 человека и создана экспрессионная конструкция для получения его аналога с N-концевым коллагенсвязывающим доменом. Разработан генно-терапевтический вектор для экспрессии гена морфогенетического белка 2 человека в клетки млекопитающих и проведены предварительные исследования по трансфекции модельного вектора, содержащего ген красного флуоресцентного белка. Проведено сравнительное тестирование кардиопротективного действия тимозина-бета 4 и его конъюгатов с ПЭГом и капроновой кислотой на модели ишемии миокарда у животных. Проведено сравнительное исследование антитромботического потенциала вариетина, гаемадина, анофелина и гирудина-1 с использованием модели венозного тромбоза у животных.

Сравнительное изучение гипогликемического действия химически модифицированных производных генно-инженерных инсулинов и их композиций с полисахаридами позволило выбрать вариант три-N-ацилированного инсулина для дальнейших исследований в качестве потенциального противодиабетического препарата пролонгированного действия. Показано протективное действие ряда рекомбинантных производных IgA1 протеазы *N. meningitidis* в отношении иммунизированных ими животных от заражения бактериями *N. meningitidis* и некоторыми штаммами *S. pneumoniae*. Обнаружено, что в сыворотках животных, иммунизированных инаktivированными бактериями *S. pneumoniae*, присутствуют антитела к IgA1 протеазе и ее производным. Показано, что эти сыворотки защищают мышей от заражения менингококком серогруппы В. По результатам исследований выбрана структура протективного антигена потенциальной вакцины для защиты от бактерий, продуцирующих IgA1 протеазы.

Синтезированы флуоресцентные полупроводниковые нанокристаллы из CdSe/ZnS в форме наносфер и нанопластин. Выявлены некоторые закономерности взаимодействия флуоресцентных нанокристаллов со светочувствительными белками бактериородопсином (БР) и реакционными центрами (РЦ). Показано, что ковалентное присоединение БР к флуоресцентной полупроводниковой наночастице повышает эффективность переноса энергии с наночастицы на белок по сравнению с электростатическим присоединением (с

40% до примерно 90%). Прямое присоединение РЦ к поверхности Au электрода позволило существенно повысить проводимость монослоев молекул РЦ. Полученные результаты важны как для понимания процессов воздействия наночастиц на светочувствительные белки, так и при создании новых типов гибридных наноструктур для биологии, нанoeлектроники, а также при разработке сенсорных наносистем.

Обнаружено, что нитросоединения класса азолазинов, способны регулировать процессы агрегации природных пептидов, склонных к самоассоциации. На примерах фрагмента β -амилоидного пептида Альцгеймера (β AP) и цитолитического пептида пчелиного яда мелиттина (Melittin) показано, что в зависимости от типа применяемого производного азолазина происходит либо ассоциация пептида с образованием нерастворимой формы, либо ассоциация подавляется, вплоть до растворения ранее образовавшегося ассоциата. Использование метода количественной масс-спектрометрии, основанной на изотопном замещении ^{16}O на ^{18}O , позволило определить участки и стехиометрию связывания азолазинов с исследуемыми пептидами в образующихся ассоциатах. Полученные данные указывают на перспективность использования нитропроизводных азолазинов в качестве индукторов или ингибиторов агрегации β -амилоидного пептида Альцгеймера, а возможно и других пептидов, образующих амилоидные отложения.

Разработаны способы пробоподготовки растительной ткани и почвенных экстрактов для одностадийного выделения ДНК фитопатогенов для ПЦР-анализа с помощью картриджей, содержащих полиальгинатные микросферы, связывающие гуминовые кислоты, и полианилинсодержащий сорбент, обеспечивающий одностадийное выделение ДНК (подготовлена статья). Разработан метод покрытия анилинсодержащими полимерами металлических пластин для масс-спектрометрии с целью оптимизации анализа.

Разработана методика получения магнитоуправляемых наноконтейнеров на основе антистоксовых нанопосфоров, модифицированных D,L-полилактидом и способных к фотодеградациии под действием УФ-света.

Получены новые композитные гидрогели на основе хитозана, гиалуроновой кислоты и фиброина для тканевой инженерии и регенеративной медицины. Разработаны методики получения хитозановых гидрогелей с системой направленных каналов, а также каналов с разветвлениями, перспективных для регенерации нервной ткани и кровеносной системы, соответственно.

Получены фотолюминесцентные наночастицы кремния с поверхностью, модифицированной амфифильными биосовместимыми полимерами:

поливинилпирролидоном, сополимером малеинового ангидрида и 1-октадецена, кремофором.

Показана способность рекомбинантных белков на основе IgA1 протеазы менингококка защищать иммунизированных ими животных от смертельных доз менингококковых и некоторых пневмококковых инфекций.

Проведена разработка методического подхода по скрининг-тесту репродуктивной токсичности с оценкой постнатального развития потомства на крысах для биотехнологических лекарственных препаратов (OECD Guideline 421).

Получены штаммы-продуценты пептидогликангидролаз бактериофагов RB43 и RB49 – цинксодержащих L-аланоил-D-глутаматпептидаз. В результате экспрессии генов и очистки белков получены гомогенные ферментные препараты. Исследованы их биохимические свойства, температурная устойчивость, а также спектр бактериолитического действия на 14 штаммах грамположительных и грамотрицательных бактерий с различным строением пептидогликана. С помощью ранее сконструированной плазмиды pPF1 изучена транскрипционная регуляция холин-эндолизинового оперона бактериофага T5.

На длительное хранение в криобанк генетических ресурсов ПЛЖ заложены 315 шт. 8-клеточных эмбрионов мышей геномодифицированных линий, моделирующих декомпенсированный метаболический алкалоз (BCHE+/-), патологическое развитие лимфоидной ткани с дефектным ответом антител (615ZW), спонтанные опухоли и адипогенез (400), боковой амиотрофический склероз (G93a). Разработан Стандарт Организации «Криосохранение генетических ресурсов» СО ПЛЖ 19-17. Написан стандартный протокол хирургической интервенции и разработана модель структурированной гемилатеральной травмы спинного мозга у крыс SPF-категории. Система менеджмента была ресертифицирована как отвечающая требованиям ISO 9001:2015.

На базе разработанной многостадийной схемы фракционирования, включающей препаративную эксклюзивную хроматографию низкого давления, тестирование эффективности фракционирования с помощью трехмерной флуоресценции, субфракционирование эксклюзивной хроматографией высокого давления из растворенного органического вещества природной речной воды получена фракция, обладающая на порядок более высокой способностью разрушать модельное соединение триметилфенол и пестицид фенурон при освещении видимым светом. Показано, что данная фракция

содержит в основном низкомолекулярные (ММ 400-700 Да) полиароматические углеводородные компоненты (Н/С в районе 0,5), с высоким содержанием кислородных функциональных групп (О/С – 0,2-0,7).

В рамках проекта проведено изучение возможности создания ферментного препарата дезоксирибонуклеазы, эффективного для разработки технологии получения 2'-дезоксирибонуклеозид-5'-монофатов (дНМФ) из ДНК молок рыб. В качестве наиболее перспективных для промышленного получения дНМФ выбраны Р1-нуклеаза из *Penicillium citrinum* и S1-нуклеаза из *Aspergillus orizae*. Получены генетические конструкции для создания продуцента Р1-нуклеазы. Идет работа по преодолению токсичности фермента для его продуцента.

Получены результаты сравнительного анализа содержания азота и углерода в растительных тканях трансгенных клонов осины 4С1 и Xeg и исходных нетрансгенных форм. Показано, что стебли трансгенных линий PtXIVXeg1b и PtXVXeg3b разлагаются значительно медленнее контроля. Обнаружены различия в моносахаридном составе ксилемы трансгенных клонов и контроля. Показана возможность применения результатов анализа скоростей разложения для прогнозирования потенциальных экологических эффектов создания лесных плантаций. Разработана новая методика ранней диагностики устойчивости новых генотипов к грибным фитопатогенам на основе ITS маркеров.

Исследовано воздействие наноструктурированных материалов на живые клетки на примере генно-инженерного штамма бактерий *Escherichia coli* K12 TG1. Использовано 6 видов частиц: графен, наноалмаз, углеродные нанотрубки, гексагональный BN, кубический BN, нанотрубки из BN. Обнаружено, что в случае нанотрубок изменения скорости потребления кислорода и интенсивности биолюминесценции бактерий предшествовали изменениям морфологии клеток и снижению выживаемости клеток.

Разработан метод скоростного анализа структуры пептидов без применения стандартного дорогостоящего МС/МС анализа. Метод реализован на отечественном масс-спектрометре MX 5310, который запатентован в РФ.

Получены в рекомбинантной форме высокоселективные пептидные блокаторы канала Kv1.2 и их мутантные варианты, изучена их рецептор-связывающая активность на панели Kv1-каналов с помощью биоинженерной аналитической тест-системы. Получен новый вариант генетической конструкции флуоресцирующего наноконъюгата, обладающего свойствами высокой аффинности и высокой избирательности взаимодействия с каналами-мишенями.

На основе первичной культуры нигростриатных нейронов создана *in vitro* модель

болезни Паркинсона. показана пригодность данной модели для оценки нейропротекторного действия создаваемого лекарственного средства. Разработан синтез функционализированных аналогов ингибитора транспортера обратного захвата GBR12909 с использованием модульной схемы синтеза, позволяющей создавать различные конструкции. По этой методологии синтезировано новое флуоресцентное производное GBR12909 с BODIPY C3 FL – GBR-BODIPY. На культуре клеток феохромоцитомы PC12 продемонстрировано специфическое накопление данного соединения через систему транспорта дофамина. Принципиальная возможность активировать Nrf2/ARE сигнальный каскад с помощью МНТ, несущих фрагмент Nrf2, показана с применением созданных генетических конструкций для экспрессии МНТ-фрагмента Nrf2 в эукариотических клетках. Отобраны две перспективные конструкции МНТ-пептид Nrf2_4 с и без NLS-последовательности. Клонирование этих конструкций в *E. coli*. с последующей очисткой продукта позволило получить целевой белок, пригодный для соединения с адресной частью создаваемого нейропротекторного средства.

Получены данные по параметрам эпизодов тета-ритма, зарегистрированного с помощью телеметрической установки с поля СА3 области гиппокампа животного. Были проанализированы изменения параметров эпизодов тета-ритма под действием различных концентраций блокатора ГАМКА рецепторов – пикротоксина у контрольных мышей.

Проведен сиквенс транскриптомов эмбрионов шпорцевой лягушки с подавленной трансляцией мрнк гомеобоксного гена *anf/hesx1*. Начат анализ полученных данных с целью выявления генной сети, регулируемой этим геном.

Отработана методика получения опухоль-ассоциированных фибробластов (ОАФ) и кокультуры ОАФ и раковых клеток в условиях *in vitro* и *in vivo*. На мышинных опухолевых моделях с разным стромальным содержанием оценена эффективность генотерапевтической комбинации, несущей ген лиганда иммунной контрольной точки OX40.

Для направленной доставки экзогенных HSP70 в опухолевые ткани с целью привлечения и активации цитотоксических эффекторов иммунной системы как одного из перспективных методов противоопухолевой иммунотерапии, были созданы двухмодульные рекомбинантные конструкции, содержащие в первом модуле мини-антитела к HER2/neu-антигену, а во втором модуле – молекулу HSP70 или ее фрагмент. Избирательное взаимодействие модулей обеспечивается гетеродимерным стыковочным звеном – белковой парой барназа:барстар, обладающей уникально высокой константой связывания. Исследования *in vitro* показали селективное связывание полученных

конструкций с HER2/neu-позитивными опухолевыми клетками и достоверное стимулирующее действие на цитотоксическую активность клеток-эффекторов иммунной системы по отношению к указанным клеткам-мишеням.

Получены гены мутантных вариантов мамбалгина-2 и подобраны условия их экспрессии в *E. coli*. Установлено, что множественные замены в области петлевого участка 76-83 цитохрома с приводят к резкому возрастанию пероксидазной активности белка, но не существенно изменяют его пермеабилizующие и кардиолипин-связывающие свойства. Показано, что модифицированный рецептор-специфичный вариант цитокина TRAIL обладает выраженной противоопухолевой активностью *in vivo*.

С целью разработки противоопухолевых нановакцин на основе белков теплового шока HSP70 были получены препараты наночастиц на основе модифицированного хитозана и проведена *in vivo* и *in vitro* оценка острой и хронической токсичности этих наноконструкций. В культурах опухолевых клеток был проведен анализ распределению частиц, имеющих разный заряд, в клеточных органеллах. Получены данные о характеристиках взаимодействия созданных препаратов с различными линиями опухолевых клеток и с нормальными иммунокомпетентными клетками.

Отработана методика по визуализации протеасомного комплекса с помощью криоэлектронной микроскопии. Отработана методика мечения основного белка миелина как мишени для деградации белков иммунопротеасомой. Проведен поиск специфических ингибиторов протеасомного комплекса. Проанализирована комбинаторная библиотека из 500 соединений. Найден специфический ингибитор химотрипсиновой активности протеасомного комплекса.

Получены новые надмолекулярные соединения на основе гибридных наночастиц различной природы (золотые и магнитные наночастицы, нанофосфоры и др.) и адресных полипептидов, предназначенные для диагностики и терапии рака. Разработан новый метод получения биомодифицированных наночастиц магнетита для адресной доставки к клеткам-мишеням, основанный на использовании С-концевого фрагмента белка Mms6, участвующего в синтезе магнитосом в магнитотактических бактериях *Magnetospirillum magneticum*, и высокоаффинной белковой пары барназа*барстар. Получены гибридные наночастицы магнетита, биомодифицированные адресным полипептидом DARPin, распознающим онкомаркер HER2, которые эффективно и избирательно метят HER2-положительные опухолевые клетки.

ИБХ РАН

Охарактеризовано взаимодействие углеродных наночастиц фуллеренов с молекулами белков. Проведена структурная характеристика антигенсвязывающего сайта моноклональных антител к фуллерену C60. Исследована агрегация наночастиц фуллерена в средах разного состава. Изучена концентрационная зависимость размеров агрегатов в полярной дисперсионной среде. Для белковых растворов продемонстрирована зависимость агломерации от ионной силы. Установлено, что для водорастворимой формы фуллерена при увеличении ионной силы снижается аффинность иммунного взаимодействия. Для солубилизации нативного фуллерена проведен скрининг водно-органических смесей; показана оптимальность апротонного растворителя диметилформамида.

Синтезированы препараты нативных и функционализированных серебром золотых наночастиц. Получены серии конъюгатов наночастиц с аптамерами, отличающиеся структурой аптамера и соотношением компонентов. Изучена селективность связывания катионов металлов функционализированными наночастицами. Разработан способ усиления аналитического сигнала (изменения окрашивания взвести наночастиц), снижающий предел обнаружения ионов свинца и ртути в 8 раз. В результате выполнения работ по проекту предложены методические решения, обеспечивающие экспрессное и высокочувствительное детектирование ионов ртути, свинца и кобальта также оригинальный способ повышения чувствительности определения.

Клонирован новый ген *pmo*, кодирующий гомологичную полисахаридмонооксигеназу гриба *Penicillium verruculosum*. Размер гена составил 1043 п.о. и содержал 1 интрон. Транслированный белок состоял из 328 а.к. и имел молекулярную массу около 33 кДа. Ген *pmo* был мультиплицирован в реципиенте *Penicillium verruculosum* 537 и был получен набор рекомбинантных штаммов продуцентов гомологичной ПМО с уровнем экспрессии от 10 до 30% от общего пула секретируемых белков (при ферментациях в малых объемах).

Разработан способ получения аморфного хитина из личинок мухи черная львинка *Hermetia illucens* (мЧЛ). Показана возможность использования хитина мЧЛ в качестве субстрата для определения активности ферментных препаратов хитиназ и хитозаназ. Сформированы тонкие пленки из растворов хитозана, которые адсорбированы на различные незаряженные поверхности (графит, золото, сплав титана). Варьируя pH раствора полимера, можно получать пленки различной толщины. Это важно при создании многослойных материалов на основе природных полимеров, которые могут найти применение в биомедицинской области. Изучена оценка нейтрализации антикоагулянтной

активности препаратов гепаринов, проведен анализ влияния конъюгата кватернизированного хитозана с галловой кислотой (КвХитГк) на время свертывания бедной тромбоцитами плазмы человека, содержащей гепарины, и на гемолиз эритроцитов человека. В диапазоне концентраций 0,0029–0,0072 мг/мл КвХитГк эффективнее, чем препарат сравнения сульфат протамина, нейтрализовал антитромбиновую активность 0,72 ЕД/мл НФГ.

В рамках создания системы биосинтетического получения пептидов в клетках *E. coli* в составе слитого белка с шапероном GroEL разработан вариант GroEL без метионинов, предназначенный для последующего отделения пептида от шаперона химической обработкой, специфической к остаткам метионина. Показано, что замена шести аминокислотных остатков в полипептидной цепи мономера GroEL не приводит к дестабилизации его третичной и четвертичной структуры, что существенно важно для планируемого впоследствии получения пептидов в разрабатываемой системе (статья принята в печать). Разработан вариант апикального домена GroEL, также не содержащий остатков метионина, предназначенный для увеличения уровня экспрессии, растворимости и стабильности целевых белков в составе слитых конструкторов. Продолжена работа в направлении применения рекомбинантных белков для медицинских целей: ранее нами была показана эффективность на животных моделях кандидатной вакцины против краснухи на основе структурно-модифицированных частиц растительного вируса TMV с тетраэпитопом А гликопротеина E1. Проведены доклинические исследования структурно-модифицированных частиц растительного вируса TMV и показана их эффективность и безопасность в качестве вакцины против краснухи.

Исследовано состояние клеток-продуцентов ФСГ и распределение изогормонов для образующегося продукта для клональной клеточной линии G4 в условиях псевдо-перфузионного культивирования при возрастании клеточной плотности. Установлено, что профили общего гликозилирования ФСГ и терминального сialiрирования N-связанных олигосахаридов в составе ФСГ не изменяются значимым образом при увеличении плотности клеточной культуры в условиях псевдо-перфузионного культивирования, проведенного в течение 12 дней. Уровни экспрессии генов, связанных с биосинтезом белков и процессингом N-связанных полисахаридов, также не претерпевали существенных изменений.

Проведено сравнение экспрессии ключевых для биосинтеза ловастатина (LOV) генов в двух штаммах *Aspergillus terreus*, отличающихся более чем в сто раз по уровню продукции этого поликетидов. Выявлено значительное повышение уровней мРНК lov-генов

у высокопродуктивного штамма №43-16 по сравнению со штаммом дикого типа ATCC 20542. Методами метаболической инженерии получены рекомбинантные штаммы *A. terreus*, экспрессирующие гены ACS1 из *Saccharomyces cerevisiae* либо lovE *A. terreus*. Показано, что экспрессия ACS1 в штамме ATCC 20542 несколько повышает выход LOV, а в штамме №43-16 дикого типа – наоборот, снижает. Конститутивная сверхэкспрессия гена lovE штаммом ATCC 20542 приводила к росту уровней мРНК биосинтетических lov-генов и сопровождалась значительным (в 6-10 раз) увеличением выхода LOV. Показано, что экзогенные полиамины (1,3 диаминопропан, спермидин) способны на 20-45% повышать уровень продукции LOV в штамме №43-16, опосредуемым повышенной экспрессией lov-генов и регулятора laeA. Методом химического мутагенеза и последующей селекции получен штамм *Tolypocladium inflatum* с высоким уровнем продукции циклоспорина А.

Получены последовательности V3-V4 региона гена 16S рРНК для 10 микробных сообществ, содержащих МТБ. Для исследуемых источников были определены их физико-химические характеристики по 42 показателям, на основании которых они были разбиты на группы: ультрапресные, пресные, морские, высокоминерализованные. Последовательности гена 16S рРНК, полученные в 2017 и 2018 годах, с уровнем сходства в 97% были объединены в операционные таксономические единицы (ОТЕ). По результатам филогенетического анализа 112 ОТЕ были отнесены к магнитотактическим бактериям. В пресноводных экосистемах было обнаружено доминирование филума Nitrospirae. Кроме того, был проведен анализ биоразнообразия пресноводного озера Белое Бордуковское и реки Уда. Были проанализированы библиотеки клонов 16S рРНК, среди которых были обнаружены МТБ новых таксономических групп.

Проведены анализ и экспертиза российских и зарубежных научных материалов, патентных исследований и прогнозов по современным направлениям развития сельского хозяйства, рынкам, продуктам, предприятиям-лидерам, связанным с генетическими технологиями. Разработаны информационно-аналитические материалы по вопросам нормативного и методического регулирования в области генной инженерии растений, животных и аквакультуры (по запросам РАН в ответ на поручения Правительства РФ, запросы Совбеза РФ, письма депутатов ГосДумы РФ и др.). Разработаны предложения по вопросам трансграничного перемещения генно-инженерно-модифицированных семян зарубежного происхождения. Разработаны научные программы 2-х конференций с международным участием и подготовлены аналитические обзоры по их результатам.

Исследованы новые соединения класса тиенопиримидинов, обладающие

активностью против покоящихся клеток *M.tuberculosis*. Установлено, что эти соединения подвергаются энзиматической деструкции под действием тиоредоксин-подобного белка Rv2466с с образованием оксида азота в процессе протекания серии восстановительных реакций, что является причиной гибели бактериальной клетки. Показано, что активация экспрессии токсина VarC, принимающего участие в формировании покоящегося состояния клеток *M. Smegmatis*, приводит к нарушению целостности 23S рНК в Сарцин-Рициновой петле. Предполагается, что обусловленная VarC порезка 23S рНК вызывает деактивацию рибосом и способствует их депонированию вблизи цитоплазматической мембраны, что резко снижает трансляцию и приводит к формированию состояния покоя клеток микобактерий.

Анализ качества нуклеиновых кислот в диком типе и сконструированном нокаутном штамме по гену MSMEG_6227 обнаружил сильно деградированную 23S РНК в отличие от контрольного штамма. Напротив, гиперэкспрессия данного гена приводила к стабилизации 23S РНК. Таким образом, очевидно, что PadR – подобный белок MSMEG_6227 участвует в защите 23S РНК от действия разрушающих факторов.

Установлены закономерности изменений функциональной активности биорецепторных молекул при их иммобилизации на поверхности наночастиц, определены условия моно- и полислойной иммобилизации. Описано влияние поверхностной плотности иммобилизуемых молекул на степень их инактивации. Охарактеризованы процессы агрегации функционализированных наночастиц при взаимодействии в проточном режиме как средства амплификации включения метки в биосенсорных системах. Предложены математические описания комплексообразования в иммуноаналитических систем с использованием наноразмерных маркеров и их комплексов, определены факторы, лимитирующие чувствительность анализа. На основании установленных закономерностей предложены новые высокочувствительные системы иммунодетекции низкомолекулярных антигенов (токсичных контаминант пищевой продукции), белковых антигенов (маркеров инфекционных процессов и дисфункций в человеческом организме), корпускулярных антигенов (вирусных и бактериальных патогенов).

Изучено влияние некоторых шаперонов на фолдинг и секрецию рекомбинантных гуманизированных антител против фактора некроза опухоли в эндоплазматическом ретикулуме дрожжей *Pichia pastoris*. Были клонированы гены шаперонов ScPDI, а также и ScKAR2, кодирующие белки, участвующие в фолдинге в дрожжах *Saccharomyces cerevisiae*. Гены, кодирующие эти шапероны, были клонированы в клетках *E.coli* для получения телец включения, а затем интегрированы в хромосому *Pichia pastoris*. Проведено

сравнение влияния шаперонов дрожжей на продукцию антител против фактора некроза опухоли.

Получены новые высокоэффективные рекомбинантные штаммы-продуценты *P. canescens*, способные к синтезу внеклеточной гомологичной экзо-арабиназы (20-30% от общего количества секретируемого белка). Выделена гомогенная форма экзо-арабиназы (47 кДа), принадлежащая к 93 семье гликозил-гидролаз. Экзо-АБН обладала высокой удельной активностью по отношению к линейному арабинану (117 ед/мг), низкой – к разветвленному арабинану, арабиноксилану (4-5 ед/мг). Основными продуктами гидролиза линейного и разветвлённого арабианов под действием экзо-АБН были арабиногексаоза и арабиноза.

Вторая часть исследований посвящена выделению, клонированию и экспрессии декстраназы. Экспрессия рекомбинантной декстраназы была значительно выше в грибе *P. verruculosum*, чем в *P. canescens*. Оба рекомбинантных белка были выделены в гомогенном виде. Декстраназы проявляли схожие свойства, такие как pI , температурный и pH -оптимумы, специфические активности по ряду субстратов, однако отличались молекулярными массами вследствие различного типа N-гликозилирования. Эксперименты по ферментативному гидролизу декстранов показали, что, изменяя условия реакции, можно получить как изомальтоолигосахариды, так и изомальтозу в качестве преобладающих продуктов, которые могут найти применение в качестве продуктов с пребиотическими функциональными свойствами для пищевой промышленности.

Проведена оптимизация культивирования гриба *Penicillium verruculosum* – промышленного продуцента кормовых добавок третьего поколения, которые характеризуются улучшенными операционными свойствами. В частности, была проанализирована имеющаяся на отечественном рынке сырьевая база и определены возможности для замены дорогостоящих компонентов ферментационной среды. Таким образом, импортная глюкоза была заменена на патоку - отход производства сахара, а дрожжевой экстракт – на соевую муку. Такого рода оптимизация привела к снижению стоимости 1 л ферментационной среды на 30% без потери продуктивности штамма.

Основным результатом проведенной работы явилась разработка плоского пористого биodeградируемого матрикса, основой которого является высокоочищенный сополимер поли-3-оксибутират-со-полиэтиленгликоль (ПОБ-ПЭГ), полученный методом микробиологического биосинтеза с включением звеньев этиленгликоля 0,33% по молярному содержанию в полимерной цепи. Данный сополимер обладает повышенными

гидрофильными свойствами по сравнению с гомополимером ПОБ. Исследование ультратонких плёнок этого материала показало отличие в укладке полимерных нитей сополимера от гомополимера. Показана высокая биосовместимость матрикса из ПОБ-ПЭГ, способность к адсорбции белка. По результатам изучения термохимических свойств было обнаружено отсутствие влияния способа изготовления матрикса на кристалличность данного матрикса. Культивирование МСК костного мозга крыс и фибробластов мышцы линии 3Т3 на матриксах из сополимера в условиях *in vitro* показало, что разработанные матриксы способны выполнять функцию подложки и поддерживать прикрепление и пролиферацию клеток. Результаты исследований влияния матрикса на процесс остеогенной дифференцировки МСК говорят о биоинертности полимерной поверхности матрикса. Данные экспериментов *in vivo* на модели механических повреждений бедренной кости крыс с использованием матрикса из биосинтетического сополимера показали возможность применения матрикса как матрицы для роста остеобластоподобных клеток в объеме.

Изучено биоразнообразие микроводорослей и симбиотических почвенных бактерий из авторской коллекции. На основе молекулярно-генетических методик выявлены группы штаммов и генотипы с потенциально различной симбиотической активностью и ассоциативным влиянием на рост и развитие растений. Изучена специфичность растительно-микробного взаимодействия на примере фасоли, нута, гороха, сои и пшеницы. Проведена оценка влияния на растения выявленных различных генотипов штаммов ризобийных и фототрофных микроорганизмов при предпосевной обработке семян. По результатам вегетационных испытаний на некоторых растениях наблюдалась сорт-штаммовая специфичность, которая позволяет разработать на основе этих штаммов персонализированные формулы биопрепаратов под промышленные сорта фасоли, нута и сои. Разработаны опытно-промышленные регламенты на получение полифункциональных биопрепаратов для растениеводства. Проведены полевые испытания разработанных формул биопрепаратов в Орловской, Самарской и Московской областях. Прибавка урожайности составила 20-40% на отдельных культурах, прибавка по содержанию белка в полученном урожае – 2-5%.

Проведена длительная адаптация культуры, способной к утилизации диметилформамида как в жидкой среде, так и в условиях биофильтра. Исследование культурально-морфологических свойств показало присутствие двух штаммов, не проявляющих активности в монокультуре. Использование разработанного экспресс-метода определения диметилформамида показало, что применение лабораторного биофильтра для

очистки воды позволяло как условиях непрерывного, так и импульсного режима удалять из жидкости до 80-90% токсиканта. Биокатализатор в составе биофилтра был способен очищать воду при содержании диметилформамид в качестве единственного источника углерода 2% – реальной его концентрации в сточных водах предприятия по производству наноструктурированных мембран.

Методом термической перестройки вируса табачной мозаики получены и проанализированы структурно модифицированные частицы сферической формы заданного размера (500 нм). На основе сферических частиц созданы два варианта наноконплексов одновременно несущих на своей поверхности антигены различной природы и аминокислотного состава, которые в дальнейшем позволят оценить возможность создания трехвалентной кандидатной вакцины на основе модифицированных вирусов растений. Получены рекомбинантные белки, в состав которых входят α -спиральные линкеры, самособирающиеся пептиды и M2e пептид вируса гриппа, исследована их способность образовывать наночастицы. Исследования иммуногенности препаратов на лабораторных животных показали, что включение в рекомбинантный белок самособирающегося пептида многократно повышает иммуногенность препарата.

По усовершенствованной технологии оформлен лабораторный технологический регламент на способ получения дексаметазона, который может быть использован для организации промышленного производства фторированных кортикостероидов противовоспалительного и антиаллергического действия в России. В процессе оптимизации микробиологических стадий синтеза определен состав сред, позволяющий проводить процессы 9 α -гидроксилирования и 1,2-дегидрирования с максимальным выходом целевых продуктов при повышенных нагрузках субстратов, используя ферментативную активность культур *R. erythropolis* и *P. simplex* соответственно. Замена нестабильного по составу экстракта кукурузы на дрожжевой экстракт и соевую муку, а также использование глюкозы в качестве оптимального источника углерода позволило добиться стабильности процесса, увеличения скорости проводимых реакций и более полной конверсии исходных субстратов. Положительное влияние на процесс 9 α -гидроксилирования при высоких нагрузках стероидного субстрата оказали также такие методы, как индукция инокулята и использование поверхностно-активных веществ, при этом выход 9 α -ОН-AD составил 83% при 30 г/л.

При усовершенствовании химических стадий синтеза варьировались используемые растворители и их объем, температурный режим, условия проведения реакции и

выделения, способы очистки получаемых полупродуктов, что позволило выйти на оптимальные режимы, поднять постадийные выходы, улучшить качество всех полупродуктов, добиться стабильных выходов при масштабировании всех стадий синтеза и повысить общий выход целевого продукта до 22%.

Для гидролазы АЕН, катализирующей синтез и гидролиз амидной связи полусинтетических β -лактамных антибиотиков, проведены расчеты методом классической молекулярной динамики, которые позволяют определить аминокислотные остатки, взаимодействующие с субстратом. Расчеты траекторий для комплексов фермента с двумя субстратами, ампициллином и амоксициллином, выявили стерические затруднения в активном центре, приводящие к худшему связыванию амоксициллина, содержащего дополнительную гидроксильную группу в пара-положении бензольного кольца по сравнению с ампициллином. Предложены и проверены в расчетах аминокислотные замены, снимающие стерические препятствия к связыванию.

Была получена и описана чистая культура МТБ – *Magnetospirillum kuznetsovii* LBB-42. Также был получен ее геном, в котором был определен ее магнетосомальный геномный остров. Методом FISH-ПЭМ была подтверждена морфология некультивируемого пресноводного магнитотактического кокка UR-1, синтезирующего магнетосомы удлиненной призматической формы. Был получен метагеном кокка UR-1 с высоким качеством сборки, в нем были выявлены гены синтеза магнетосом. Также методом FISH-ПЭМ (Флуоресцентная гибридизация *in situ* в паре с просвечивающей электронной микроскопией) была установлена морфология некультивируемого представителя филума Nitrospirae, синтезирующего несколько цепочек магнитных наночастиц пулевидной формы. Для всех изучаемых штаммов был проведен EDX (энергодисперсионная рентгеновская спектроскопия)- и HRTEM (электронная микроскопия высокого разрешения)- анализ магнетосом, в результате чего были показаны состав и форма их кристаллов.

ФИЦ Биотехнологии РАН (ИНБИ)

Исследована транскрипционная экспрессия генов взаимодействия (ZM_gex2, ZM_esc1) и слияния (ZM_hap2) гамет в генеративных и вегетативных тканях линий кукурузы. Установлено, что экспрессия гена ZM_gex2 спермий-специфична у 2 исследованных линий кукурузы. Секвенирована и готовится к аннотированию в базе данных GenBank полная последовательность гена ZM_gex2 (2817 н.о.) линии кукурузы ЗМС-П. Секвенированная последовательность консервативной области гена ZM_hap2

кукурузы линии ГПЛ-1 05.09.2018 аннотирована в базе данных GenBank (BankIt2052266 Seq1 MG029204)

С помощью программы I-TASSER на основе аминокислотной последовательности предсказана 3D-структура белка кукурузы, кодируемого геном ZM_hap2. Согласно полученной 3D-модели, N-концевой участок молекулы состоит из 11 β -складок и двух α -спиральных структур, тогда как C-концевой участок белка ZM_HAP2 представлен преимущественно петлевыми структурами, а также тремя α -спиралями и одной β -складкой. Установлено, что белок HAP2 кукурузы имеет консервативный домен, называемый male gamete fusion factor.

Разработаны новые типы сверхъярких меток для гигантского комбинационного рассеяния (ГКР) на основе золотых наностержней с адсорбированными на концах репортерными молекулами и покрытых неоднородной серебряной оболочкой. Полученные частицы показывают существенно более высокие значения интенсивности гигантского комбинационного рассеяния при нерезонансном облучении по сравнению с известными ранее аналогами. Продемонстрирована возможность детектирования единичной метки такой морфологии с использованием микроскопа комбинационного рассеяния, а также возможность детектирования частиц внутри клеток и через слой биоткани толщиной до 5 мм. Разработан новый вариант метода иммунохроматографического анализа с ГКР-детекцией. В качестве меток использованы многослойные золотые наностержни с молекулами-репортерами, помещенными в 1-нм зазор внутри частицы. Показана возможность количественного определения кардиомаркера тропонина I с пределом детекции 0,3 нг/мл, что в 30 раз превосходит традиционный вариант иммунохроматографической детекции.

Определена токсичность ультрадисперсных золей коллоидного золота в зависимости от состава легирующего слоя и размера частиц для солоноводной микроводоросли *Dunaliella salina*. При увеличении размера частиц с $2,3 \pm 0,9$ нм до $21,1 \pm 7,5$ нм токсичность препарата снижалась в 8 раз. Полуэффективная концентрация (EC50) свежеприготовленного ФКЗ-2 составляла $15,3 \pm 1,4$ мг. Токсичность отмытых от компонентов дисперсионной среды ультрамалых золотых наночастиц полностью исчезала после из преинкубации в 0,1% растворе бычьего сывороточного альбумина.

Были синтезированы образцы серебряных нанокубиков, золотых наноклеток и золотосеребряных нанокубоидов с плазмонными резонансами в зеленой (514 нм), красной (633 нм) и ИК-области (800 нм) спектра. С использованием указанных наночастиц и

метода спектроскопии гигантского комбинационного рассеяния была исследована фотокаталитическая конверсия 4-нитробензентиола в 4-аминобензентиол. Обнаружено, что эффективность реакции зависит не только от вида материала (золото или серебро), но также определяется фототермическим нагревом частиц в ходе возбуждения гигантского комбинационного рассеяния.

ИБФРМ РАН

Показано, что инкапсулирование очищенных антигенов из возбудителей особо опасных инфекционных заболеваний (рекомбинантного капсульного чумного антигена rF1 и кислотонерастворимого антигенного комплекса) в микрокапсулы из биосовместимых биodeградируемых полиэлектролитных материалов при отсутствии признаков токсичности позволяет индуцировать, в основном, гуморальный иммунитет с частичным протективным действием. Инкапсулирование антигенов в полиэлектролитные микрокапсулы может быть использовано для создания вакцин пролонгированного действия.

Изучены два вида полимерных мультиферментных сенсоров, содержащих ферменты и представляющих собой микрореакторы из полиэлектролитных микрокапсул, иммобилизованных на внутренней поверхности измерительной ячейки. Первый вид – когда оба фермента добавляются одновременно в одни и те же полиэлектролитные капсулы (микроячейки). И второй – когда в одной измерительной ячейке находятся разные полиэлектролитные микрореакторы, содержащие разные ферменты в своих ячейках (по одному). Показано, что инкапсулированная уреазы с полиэлектролитной оболочкой ПСС/(ПААГ/ПСС) $_n$ имеет более высокую активность, чем она же в микрокапсулах с полиэлектролитной оболочкой ПААГ/(ПСС/ПААГ) $_n$, где $n=1,2,3$. И, наоборот, пероксидаза хрена в микрокапсулах ПААГ/(ПСС/ПААГ) $_n$ имеет более высокую активность, чем она же в микрокапсулах ПСС/(ПААГ/ПСС) $_n$. Установлено, что для получения мультиферментных сенсоров с более высокой активностью ферментов целесообразнее формировать их из отдельных одноферментных систем, чем помещать их одновременно в одни и те же микроячейки микрореактора.

Установлено, что вторичная минерализация (реминерализации) высокоочищенных коллагеновых биоматериалов костного происхождения вызывает значительное повышение их биосовместимости, биоинтеграции и остеоиндуктивного потенциала. Результат представляет практический интерес для регенерации костной ткани. Выявлены факторы ограничения биосовместимости нанокристаллического гидроксиапатита и предложены подходы повышения биосовместимости и регенеративных свойств биоматериалов на его

основе, предназначенных для малоинвазивного хирургического лечения дефектов костной ткани. Предложены подходы получения тканеинженерных биосинтетических остеозамещающих материалов с гетероциклическими соединениями в составе, способные адресно высвобождать в области повреждения/имплантации биологически активные соединения для регенерации костной ткани. Предложены новые технологические подходы получения высокоэффективных барьерных мембран для направленной регенерации костной и мягких тканей. Предложены новые подходы получения нановолоконных материалов с контролируемым сроком резорбции для восстановления поврежденных сухожилий и связок. Предложены вспомогательные способы предотвращения или коррекции повреждений соединительнотканых структур клапанного аппарата сердца человека на основе применения гидрализатов коллагена. По результатам выполненных работ коллектива проекта опубликовано 6 статей, в том числе 2 в журналах Q1, а также подана 1 заявка на изобретение РФ. Полученные данные свидетельствуют о перспективности использования предложенных подходов в регенеративной и восстановительной медицине.

Исследованы тканеинженерные конструкции на основе фиброина шелка для компенсации дефектов костной ткани. Эксперименты проводились на крысах Wistar. Показано, что разработанные фиброиновые скаффолды являются эффективным субстратом для адгезии и пролиферации клеток, участвующих в регенерации тканей. А сама трансплантация пористого скаффолда в область дефекта в бедренной кости приводит к появлению очагов остеогенеза внутри имплантата и способствует ускоренному заживлению раневой поверхности.

ИТЭБ РАН

Получены и исследованы биосовместимые пористые керамические матриксы для реконструкции костной ткани на основе разных типов катионзамещенного трикальцийфосфата (ТКФ) (катион – серебро, цинк, медь, железо). Показано, что данные материалы обладают выраженной антимикробной активностью и более высокой растворимостью (скоростью деградации) в биологических средах по сравнению с ТКФ. Наиболее перспективным для дальнейшего использования признаны цинкзамещенные ТКФ, которые обладают наиболее высокой антимикробной активностью и скоростью резорбции, что определяет перспективы их применения для реконструкции костной ткани.

Показано, что использование водно-почвенной суспензии, смешанной с гелем

низкомолекулярной гиалуроновой кислоты в пропорции 1: 2 по объему значительно увеличивает вязкость почвенной суспензии и регулирует рост колоний микроорганизмов при реализации технологии лазерного микросамплинга. Метод ЛМС может стать новой перспективной технологией, позволяющей достигать более высокого уровня выделения и идентификации редких и, возможно, новых видов микроорганизмов.

Для суспензионных культур клеток таких лекарственных растений, как *Polyscias fruticosa.*, *Dioscorea deltoidea.* и *Panax japonicus*, была отработана технология длительного непрерывного полупротоочного выращивания в промышленных биореакторах. В соответствии с отработанной методикой были неоднократно осуществлены процессы крупномасштабного выращивания этих культур клеток. Согласно результатам проведенных в ВНИИМП им. Горбатова испытаний на острую токсичность и аллергенность, получаемую клеточную биомассу можно отнести по ГОСТ 32644 к веществам малоопасным и к малотоксичным, а значит, она может быть рекомендована для использования в функциональных и специализированных продуктах питания, косметике, а также при изготовлении кормов, кормовых добавок, нутрицевтиков, лекарственных препаратов.

ИФР РАН

Изучено формирование частиц холестерических жидкокристаллических дисперсий из двухцепочечных (дц) молекул ДНК, обработанных положительно-заряженными суперпарамагнитными наночастицами феррита кобальта. Связывание этих наночастиц с линейными ДНК в растворе высокой ионной силы (0,3 М NaCl) делает невозможным образование частиц, обладающих высокой аномальной оптической активностью. Действие этих наночастиц на «жидкие» наконструкции ДНК (1 магнитная наночастица на 1 молекулу ДНК) приводит к «взрыву» упорядоченной пространственной структуры частиц дисперсии ДНК. Этот процесс сопровождается исчезновением как аномальной оптической активности частиц, так и брэгговского пика на кривой малоуглового рассеяния рентгеновых лучей. Получены 2-D и 3-D изображения частиц. Поскольку частицы дисперсий дцДНК моделируют особенности пространственной организации этих молекул в составе хромосом простейших, не исключено, что обнаруженный эффект нарушения пространственной структуры частиц может иметь важные биологические последствия.

ИМБ РАН

Разработана биотехнология массового получения микропобегов *in vitro*, минуя

процесс каллусообразования, с целью гарантированного сохранения экономически ценных и высокодекоративных свойств лиственных древесных растений при их размножении. Коллекция клонов *in vitro* (<http://www.krc.karelia.ru/section.php?plang=r&id=2635>), пополнена пятью генотипами карельской березы: три из которых получены из вегетативных тканей апикальной меристемы деревьев, произрастающих в природных условиях Смоленской обл., два – из искусственно созданных насаждений в Финляндии. Общее число клонов в коллекции соответствует 110 генотипам сем. Betulaceae, часть из которых уже отсутствует в природе

ИЛ КарНЦ РАН

Выделены и идентифицированы штаммы бактерий *Pseudomonas plecoglossicida* 2.4-D и *Ensifer adhaerens* M1, обладающие уникальной способностью использовать перфторкарбоновые кислоты (стойкие органические загрязнители) в качестве единственного источника углерода и энергии. При интродукции в почву штамм *P. plecoglossicida* 2.4-D способен к разложению перфторкарбоновых кислот на 75%.

Из образцов пахотных земель (Российская Федерация, Республика Башкортостан) изолированы 15 штаммов, обладающих комплексом свойств, ценных для растениеводства, таких как высокая антагонистическая активность по отношению к фитопатогенным грибам р. *Fusarium*, выраженным ростстимулирующим воздействием на растение, а также способностью к мобилизации труднорастворимых соединений фосфора. На основании ряда культурально-морфологических и физиолого-биохимических характеристик большая часть изолятов предварительно отнесена к рр. *Bacillus* и *Pseudomonas*.

УИБ УФИЦ РАН

Изучено влияние на вегетативный рост и половое воспроизведение клоновых культур диатомовых водорослей солёности (на примере *Tabularia tabulata*), кремния (*Ulnaria ulna*) и серы (*Pseudo-nitzschia* sp.). Проведены эксперименты по изучению влияния солёности на вегетативное размножение и половое воспроизведение двух видовиз рода *Climaconeis*, клоны которых получены из океанической и черноморской популяций. Установлено, что в начале жизненного цикла клетки делятся активнее и темп деления у них выше, а с уменьшением размера клеток темп деления уменьшается. Большой темп деления крупных клеток позволяет объяснить наблюдавшееся у некоторых видов при содержании в

культурах быстрое уменьшение размеров клеток в начале жизненного цикла.

КНС-ВЗ РАН

В экспериментах на крысах впервые выявлена способность изофлавоноида, выделенного из корней маакии амурской, ингибировать ряд показателей тромбоцитарного и коагуляционного гемостаза в условиях энтерального, но не внутрибрюшинного введения. Этот факт имеет важное практическое значение, поскольку открывает перспективу создания нового перорального лекарственного средства, способного уменьшить вероятность возникновения тромбозов.

ТИБОХ ДВО РАН

Из сырья *Fornicium uniflorum* впервые выделено семь новых соединений, в том числе экдистероид туркестерон-2-О-циннамат. Выявлены новые перспективные виды – сверхнакопители экдистероидов: *Silenenutans* (26.45 мг/г) и *S. repens* (18.25 мг/г). Разработаны способы получения сухих экстрактов из травы *F.uniflorum* и *S. repens*, а также комплексное средство на основе травы *Serratulacentauroides*. Экстракты *F.uniflorum* и *S.centauroides* обладают стресс-протективной, антиоксидантной, актопротекторной, антигипоксической, анаболической активностью. Механизмы адаптогенного действия обусловлены ограничением активации центральных стресс-реализующих систем организма при экстремальных воздействиях.

ИОЭБ СО РАН

На основании результатов изучения особенностей биохимического состава слоевищ лишайника рода *Cladonia* проведены доклинические и клинические испытания препарата «Ягель-Детокс» на базе НПЦ «Фтизиатрия» Министерства здравоохранения Республики Саха (Якутия). Показана его высокая эффективность в лечении деструктивного туберкулеза легких по основным клиническим показателям, а также в снижении токсического действия стандартной противотуберкулезной химиотерапии по отношению к печени, другим внутренним органам и системам.

ИБПК СО РАН

Получены новые данные о влиянии пероральной терапевтической вакцины на динамику генитальных опухолей мышей, инъецированных внутримышечно раковыми клетками HeLa. После инъекции 200 мкл раковых клеток через 7 месяцев регистрировали

развитие опухолей семенников. При пероральном вакцинировании вакциной на основе "раннего" гена папилломавируса человека hpv16 E2 наблюдали регрессию опухолей, которая через 14 суток показывала величины, весьма близкие к размеру семенников контрольных мышей. Полученные результаты указывают на перспективность дальнейших исследований противоопухолевой активности "ранних" генов: hpv16 E2, hpv16 E6 и hpv16 E7.

СИФИБР СО РАН

Разработана новая серия миРНКаз - пептид-олигонуклеотидных конъюгатов, направленных к онкогенной РНК miR-17, на основе антысмыслового олигонуклеотида с термостабильной шпильчатой структурой на 3'-конце и каталитической конструкции (амид)NH₂-Gly(ArgLeu)₄-TCAA, проявляющий рибонуклеазную активность, на 5'-конце. В клетках меланомы мыши миРНКазы эффективно подавляет miR-17 путем направленного расщепления последней и за счет рекрутирования РНКазы H, благодаря чему обеспечивается двойная атака миРНК-мишени.

На основе 2'-F-РНК-аптамеров и фотопротеина обелина создана новая аптасенсорная система для биолюминесцентной детекции аутоантител, характерных при рассеянном склерозе (РС), в препаратах суммарных антител из крови. Система исследована на образцах сыворотки крови больных РС (91 образец) и здоровых доноров (81 образец). Показано, что чувствительность и специфичность детекции по данным ROC-анализа составляют 63,7% и 94,2% соответственно. Сделан предварительный вывод о диагностической значимости разработанного биолюминесцентного аптасенсора.

Разработаны производные олигодезоксирибонуклеотидов, способные проникать в клетки в отсутствие каких-либо систем доставки. Эти производные содержали одну или две N-(перфтор-1-октансульфонил)-фосфорамидные группы, или одну, две N-(2,2,2-трифторэтансульфонил)-фосфорамидные (третилфосфорамидные) группы или же были полностью модифицированными. Новые производные олигонуклеотидов обладают низкой цитотоксичностью, высокой биосовместимостью и способны осуществлять эффективное проникновение через клеточную мембрану опухолевых клеток.

Проведен высокоэффективный полнотранскриптомный анализ РНК плазмы крови пациентов с BRAF-V600E положительным и отрицательным генотипом раком щитовидной железы (РЩЖ), направленный на выявление циркулирующих РНК-маркеров, определяющих тип РЩЖ, выбор тактики лечения и объем операционного вмешательства.

Выявлены существенные различия наборов циркулирующих РНК в группах пациентов с BRAF V600E+/- генотипами опухолей. Полученные экспериментальные данные об изменениях набора циркулирующих РНК при возникновении РЦЖ позволяют составить детальное описание молекулярных механизмов онкопатологии. Результаты представляют собой перспективную основу для создания новых тест-систем дифференциальной диагностики РЦЖ.

С использованием секвенирующих платформ нового поколения (NGS) проведен сравнительный анализ микробных сообществ кишечника больных с бронхиальной астмой и с атопическим дерматитом и здоровых доноров. Показано, что в микробиоте здоровых доноров значительно меньше представителей родов *Pseudomonas*, *Halomonas*, *Aliidiomarina* и *Vibrio*, чем в микробных сообществах больных. Встречаемость представителей этих родов у больных бронхиальной астмой значительно превышает таковую для больных атопическим дерматитом. Такая же зависимость выявлена на уровне семейств и порядков.

Предложен метод экстракции клинически значимых коагулянтов на примере апиксабана из сухих пятен плазмы крови. В отличие от стандартных образцов плазмы крови, образцы на сухих пятнах не требуют заморозки, могут храниться и транспортироваться в простых папках или конвертах при комнатной температуре или при охлаждении до -4°C . Проблема обнаружения малого количества вещества, возникающая при работе с сухими пятнами плазмы крови решена использованием высокочувствительного масс-спектрометрического метода анализа сопряженного с ВЭЖХ.

Показана принципиальная возможность определения мутации TCG/TTG (S450L) в гене *groB* *Mycobacterium tuberculosis*, обуславливающей устойчивость к действию рифампицина в 30–70% RIFR изолятов *M. tuberculosis*, широко используемого антибиотика, методом аллель-специфичной изотермической петлевой амплификации (AS-LAMP) с высокой надежностью при этом без необходимости использования дорогостоящего оборудования. Суммарное время проведения анализа, начиная с биологического образца, может не превышать одного часа.

Получены данные о регенерации дефекта костной ткани в условиях применения экзосом мультипотентных мезенхимальных стромальных клеток (ММСК). Показано, что в большинстве случаев (75%) в месте введения экзосом репарация шла быстрее, и часто уже к 12 суткам дефект костной ткани визуально полностью регенерировал, в контроле сохранялся дефект в костной ткани с формирующимися костными структурами и грубым толстым рубцом на границе с неповрежденными участками. Сделано заключение, что использование экзосом ММСК костномозгового происхождения для регенерации дефекта

	<p>костной ткани кроликов способствует более эффективному очищению послеоперационной раны, ее быстрой регенерации, увеличению частоты успешной репарации поврежденной кости и формированию там менее грубой костной мозоли.</p> <p style="text-align: center;">ИХБФМ СО РАН</p> <p>Исследовано действие на рост и базовую термотолерантность проростков арабидопсиса к высокой температуре двух экстрактов (ННХ21 и ННХ22а детергент неонол), по предварительным данным перспективным в качестве модуляторов роста и устойчивости арабидопсиса. Влияние на рост подтверждено – происходит увеличение скорости роста и развития арабидопсиса, при сравнении с действием аналогичной концентрации неонولا, влияния на термотолерантность зафиксировать не удалось. Если стимулирующее действие ННХ21 и ННХ22а сохранится в экстрактах с использованием биологически совместимого детергента Tween80, то образец будет фракционироваться для определения биологической активности отдельных веществ.</p> <p style="text-align: center;">СИФИБР СО РАН</p> <p>Из надземной части растения <i>Cortusa matthioli</i> L. (кортуза Маттиоли) впервые выделен тритерпеновый гликозид пентациклического ряда с суммарной формулой C₂₂H₈₄O₂₂, структурная формула которого была установлена химическими (кислотный гидролиз) и спектральными методами (масс-спектрометрии высокого разрешения и двумерных спектров ЯМР (1H, 13C, COSY, HMBC, HSQC). Соединение идентифицировано как β-D-ксилопиранозил-(1→2)-β-D-глюкопиранозил-(1→4)-[β-D-глюкопиранозил-(1→2)]-□-L-арабинопиранозил-(1→3)-13β,28-эпоксиолеан-30-аль-3β,16□-диол, у которого обнаружена цитотоксическая активность.</p> <p style="text-align: center;">ИБ Коми НЦ УрО РАН</p>
VII. Физиологические науки	
<p>63. Исследование роли интегративных процессов в центральной нервной системе в реализации высших форм деятельности мозга (сознание, поведение, память), выяснение механизмов функционирования сенсорных и двигательных систем</p>	<p>С помощью компьютерного моделирования insilico и биохимического анализа мутантов дрозофилы выявлены молекулярно-генетические мишени для снижения нейротоксичности кинуренинов. Кинуренины - продукты окислительной дегградации триптофана вовлечены в патогенез многих нейропатологий и нейродегенеративных болезней старения. Причина нейротоксичности кинуренинов - окислительный стресс, возникающий в результате гиперпродукции активных форм кислорода (АФК).</p>

Проведенные квантово-химические расчеты ауто-димеризации L-3- гидроксикинурина (L-3НОК) и 3-гидроксиантраниловой кислоты (ЗНАА) выявили стадии димеризации и ее промежуточные продукты-источники АФК, которые могут рассматриваться как перспективные терапевтические мишени для снижения нейротоксичности, что актуально для использования в клинике психиатрии. Создана молекулярная модель фермента димеризации феноксазинонсинтазы, вследствие мутационного повреждения которой происходит накопление L-3НОК. Как показал биохимический анализ, эта мутация приводит к снижению как общей антиоксидантной активности, так и перекисного окисления липидов при старении мутантов дрозофилы cardinal

Визуализация активности нейронных сетей головного мозга человека в процессе решения когнитивных задач. С применением современных технологических возможностей (методов цифрового синтеза тестовых динамических изображений и нейровизуализации) начато экспериментальное изучение нейрофизиологических механизмов, лежащих в основе последовательного аналитического и эвристического (инсайтного) решения сенсорно-когнитивной задачи в условиях разной степени неопределенности. Выявлена максимальная активность крупномасштабных нейронных сетей головного мозга человека в момент достижения «инсайта», соответствующего порогу распознавания динамических изображений (решение задачи), и ее снижение при восприятии подпороговых и надпороговых стимулов.

Изучены механизмы, осознанной и неосознанной классификации человеком изображений живых и неживых объектов. Создана и обучена сверточная нейронная сеть, обеспечивающая распознавание этих классов объектов. Для эффективного взаимодействия человека и интеллектуального автомата нейронная сеть обучена по короткому отрезку электроэнцефалограммы (ЭЭГ) распознавать и классифицировать промелькнувшие в поле зрения оператора неосознанные размытые объекты. Собраны собственные базы данных для деятельности автономных устройств в самых разнообразных условиях от применения в боевой обстановке, тренинга в спорте, до управления автотранспортом и работой в торговом зале супермаркета. Необходимо учитывать жесткую конкуренцию в этой области со стороны Google, Microsoft, Prisma и других, так как эти компании видят постоянно обновляемый рынок в миллиард потребителей.

ИФ РАН

На первичной культуре нейронов мозжечка показано, что форсколин (1 мкМ) как активатор аделатциклазы предотвращает развитие некроза и апоптоза. Кратковременные

эффекты форсколина связаны с уменьшением входа кальция в нейроны при действии глутамата и предотвращении падения митохондриального мембранного потенциала нейронов мозжечка крыс при действии глутамата. В долговременный нейропротекторный эффект форсколина при 24 ч действии глутамата вовлечены протеинкиназа-А и кальмодулин зависимая киназа II типа. Полученные данные указывают на важную роль аденилатциклазы и cAMP в защите нейронов мозжечка от гибели при эксайтотоксическом стрессе.

Было завершено исследование природы фоторецепторов сетчатки миноги, которые считаются близкими к относительно примитивным палочкам и колбочкам предков современных позвоночных. С использованием электрофизиологических методов мы показали, что палочки и колбочки миноги физиологически так же специализированы, как и у остальных позвоночных. Их совместная работа, потенциально обеспечивающая цветное зрение, возможна только в узком диапазоне мезопических интенсивностей и при определенном спектральном составе освещения. При помощи микроспектрофотометрии одиночных фоторецепторов мы исследовали процессы фотолиза зрительных пигментов палочек и колбочек миноги, и обнаружили, что как по составу промежуточных фотопродуктов, так и по времени их жизни они занимают промежуточное положение между типичными палочковыми и колбочковыми пигментами.

ИЭФБ РАН

При исследовании мозгового обеспечения нестереотипной (творческой) интеллектуальной деятельности (20 человек) установлено, что подгруппы испытуемых с высоким и низким уровнем развития творческих способностей различаются амплитудой позднего позитивного компонента P3 при выполнении Go/NoGo теста. Достоверные различия между подгруппами выявлены только в пробе NoGo, в которой после второго стимула испытуемый должен был воздержаться от нажатия на кнопку. Подгруппа испытуемых с высоким уровнем развития творческих способностей характеризуется большей амплитудой компонента P3, это позволяет предположить, что в этой группе лучше работают механизмы подавления ответа, нерелевантной информации. Полученные данные имеют непосредственное отношение к проблеме связи креативности со способом обработки информации и вниманием.

Показано при изучении когнитивных процессов (восприятие цифр и изображений животных) у школьников (7-17 лет), что первые различия в динамике потенциалов,

связанных с событиями в тесте GO/NOGO , наблюдаются на 230 миллисекунде и связаны с большей активацией правополушарных лобно-теменных областей мозга при восприятии цифр. Полученные результаты могут быть использованы для ранней диагностики дискалькулии у детей.

Выявлены два типа “когнитивных паттернов” снижения регионального метаболизма глюкозы у больных болезнью Паркинсона (БП) и умеренными когнитивными нарушениями в зависимости от преобладания в клинической картине акинетико-ригидного или дрожательного синдрома. Выявлено, что при БП с преобладанием дрожательного синдрома (22 чел.) состояние когнитивных функций ассоциировано со снижением метаболизма глюкозы в определенных областях лобной, височной, теменной и передней поясной коры. В группе БП с преобладанием акинетико-ригидного синдрома (36 чел.) когнитивные нарушения связаны со снижением метаболизма глюкозы в теменных областях и задней поясной коре. Существование различных паттернов снижения энергетического метаболизма, предположительно, связано с тем, что механизм развития когнитивных нарушений зависит от формы БП, что имеет значение для прогноза и разработки индивидуальных схем лечения когнитивных расстройств при данной патологии.

ИМЧ РАН

Проводились исследования процессов адаптации в двигательной системе при изменении сенсорного обеспечения в условиях измененной гравитационной среды, направленные на изучение пластических изменений структур и функциональных связей головного мозга после длительных космических полетов (КП). Анализ функциональных связей в структурах высших отделов головного мозга у 12 космонавтов и 10 здоровых добровольцев обнаружил после завершения КП длительностью 6 месяцев изменения связей между различными отделами головного мозга, вовлеченными в регуляцию локомоций. Наиболее выраженными эти изменения были в височном и париетальном отделах коры больших полушарий, вестибулярных проекциях коры и мозжечке. Указанные изменения, как правило, были обратимыми, сглаживаясь через 6 месяцев после завершения КП, что свидетельствует об их функциональной природе.

Исследования эффективности средств и методов профилактики гипогравитационных нарушений в повторных длительных КП показали, что интенсивность и объем двигательных нарушений в повторных полетах снижается: физиологическая стоимость локомоций и силовых упражнений изменяется в достоверно меньшей степени.

Сравнительный анализ влияния реальной (58 космонавтов) и моделируемой (иммерсия – 30 и АНОГ – 23 испытуемых) невесомости на характеристики вестибулярной функции (ВФ) и точности зрительного мануального слежения показал, что: после КП и иммерсии регистрируются атипичные изменения показателей ВФ; после длительной АНОГ ВФ у 86 % обследуемых оставалась неизменной; условия КП и модельных экспериментов сильнее влияют на точность зрительного слежения, чем на показатели мануального слежения. Показатели зрительного слежения статистически значимо коррелируют с состоянием ВФ, показатели мануального слежения не коррелируют с таковыми вестибулярной функции.

Показано различие стратегий преодоления стресса, проявляющихся в поведении и деятельности группы, адаптирующейся к автономным условиям существования в условиях реального КП и при его наземном моделировании. Методом количественного контент-анализа переговоров экипажа с центром управления полетом (ЦУП) для оперативной дистанционной оценки психофизиологического состояния, а также внутригруппового и межгруппового (экипаж – ЦУП) взаимодействия выявлено, что в проблемных ситуациях КП у членов экипажа, успешно справляющихся с выполнением полётной программы, происходит рост числа высказываний, содержащих проявления стратегий «совладания». При этом, увеличивается как число эффективных, так и неэффективных копинг-стратегий, негативно влияющих на взаимодействие с Землёй.

В отличие от наземных гермокамерных исследований, общение в КП содержит более высокую долю высказываний, направленных на информационную коммуникативную функцию.

ГНЦ РФ-ИМБП РАН

Установлено, что активность нейронов системы подкрепления является необходимым условием сохранности долговременной памяти при реактивации. Эффективность долговременной памяти модулируется эпигенетическими регуляторами. Выявлен критический период раннего постнатального онтогенеза у крыс линии WAG/Rij, генетически предрасположенных к абсанс эпилепсии, в течение которого ограничение видоспецифической информации не оказывает существенного влияния на развитие патологии. Показано, что электрическое воздействие, имитирующее острый стресс, перераспределяет эффективность синаптических входов в подкорковых структурах, что связано с активностью кортикоидных и адрено- рецепторов. Получены данные, позволяющие оценить вклад посттетанической депрессии тормозных синапсов в

долговременную потенцию постсинаптических потенциалов. Установлено, что сети зрительных, височных, теменных и фронтальных областей мозга принимают участие в анализе зрительного сигнала, его первичной сенсорной категоризации, хранят детализированное описание стимула и, осуществляя сопоставление репрезентаций двух следующих друг за другом сигналов

Получены данные о существовании эпигенетических механизмов регуляции атипичных протеинкиназ, играющих важную роль в процессах нейропластичности, и высокой консервативности этих механизмов в различных популяциях нейронов.

Установлены особенности реакции клеток глии на воздействие разных факторов, вызывающих нейровоспаление (липополисахариды и β -амилоид).

Дефицит холинергической системы приводит к снижению экспрессии целевого белка сигнального пути WNT, β -катенина, в зубчатой извилине гиппокампа, что вносит свой вклад в ухудшение памяти, вызванное холинергическим дефицитом.

Ускоренное старение крыс линии OXYS сопровождается системным и центральным регион-специфичным усилением окислительного стресса, экспрессии нейротрофинов и основных провоспалительных цитокинов.

Были найдены отличия индексов активности мозга (локализации и связей между областями активации мозга, полученными при помощи функциональной магниторезонансной томографии (фМРТ), вызванных потенциалов (ВП), а также динамики ритмов ЭЭГ) у групп с нейропатологией и здоровых испытуемых при решении когнитивных задач и в состоянии покоя.

ИВНД и НФ РАН

Сравнение механических и кинетических характеристик взаимодействия миозина с тонким филаментом, содержащим альфа-альфа- и бета-бета- гомодимеры и альфа-бета-гетеродимеры тропомиозина (Трм) на молекулярном уровне. Чтобы исследовать устойчивость комплексов, образованных димерами Трм с филаментарным актином, измеряли температурную зависимость светорассеяния этих комплексов. Средний размер шага, изгибную жесткость тонких нитей с различной изоформами Трм измеряли оптической ловушкой, максимальную скорость скольжения тонких нитей – методом искусственной подвижной системы (ИПС). Найдено, что падение стабильности комплексов и изгибной жесткости тонкого филамента с альфа-бета- и бета-бета-Трм по сравнению с альфа-альфа-Трм, зависящую преимущественно от изменения жесткости тропомиозина, может уменьшать величину кооперативной единицы (Shchepkina 2017),

которая в присутствии силы (dragforce) в ИПС уменьшает скорость движения тонкого филамента, что мы и наблюдаем в наших экспериментах.

Для исследования влияния дестабилизирующих мутаций тропомиозина (M127A/I130A и M141A/Q144A) на акто-миозиновое взаимодействие была измерена скорость скольжения актин-ТМ по скелетному миозину. Добавление к актиновым филаментам M127A/I130A ТМ и M141A/Q144A ТМ не оказывало статистически значимого влияния на скорость движения F-актина. Относительная сила миозина при взаимодействии с актин-ТМ, содержащими ТМ с исследуемыми дестабилизирующими мутациями была больше, чем при взаимодействии с актин-ТМ с контрольным ТМ. Силогенерирующая способность миозина при взаимодействии с регулируемым тонкими филаментами, содержащими M127A/I130A ТМ и M141A/Q144A ТМ, не отличалась от таковой с C190A ТМ.

ИИФ УрО РАН

Из морской губки *Zyzyafuliginosa* выделен цитотоксический ароматический алкалоид макалувамин G. Показано, что макалувамин G ингибирует несколько подтипов никотиновых рецепторов и ионотропные рецепторы аминокислоты, показывая более высокое сродство и умеренную селективность по отношению к мышечному nACh-рецептору, и представляет собой перспективное соединение для разработки лекарств, способствующих лечению врожденных миастенических синдромов.

Установлено, что препарат Гистохром[®] проявляет противовирусную активность в отношении вирусов клещевого энцефалита и герпеса простого 1 типа. Препарат более эффективен на ранних стадиях жизненного цикла вирусов. Противовирусное действие Гистохрома[®] в отношении нейротропных вирусных агентов имеет большое практическое значение, поскольку препарат способен преодолевать гематоэнцефалический барьер. Определена биологическая активность *in vitro* и *in vivo* экстрактов девяти видов морских беспозвоночных (б. Троицы зал. Петра Великого Японского моря), принадлежащих к типам Cnidaria, Annelida, Sipunculida и Nemertea. Установлено, что экстракты полихеты *Eulariaviridis* и сипункулиды *Phascolostoma agassizii* обладают антибактериальным действием и уменьшают адгезию макрофагов, экстракты медузы *Gonionemus vertens* проявляют нейротоксическое действие и способны в зависимости от способа экстракции увеличивать или уменьшать адгезию макрофагов. Таким образом, эти животные могут стать источником антибактериальных, противоопухолевых и иммуностимулирующих соединений.

	ТИБОХ ДВО РАН
64. Изучение роли в гомеостазе у человека и животных интеграции механизмов деятельности систем пищеварения, дыхания, кровообращения и выделения, участие в регуляции функций этих систем медиаторов, гормонов, инкретинов, аутокинов, клиническое применение результатов этих работ	<p>В дифференцированных клетках PC12 было исследовано влияние ингибирования ERK1/2 киназ на уровень выведения дофамина. Полученные результаты показали значительное накопление ДА в среде после 4 часов инкубирования клеток PC12 с ингибитором ERK1/2 U0126, что сопровождалось повышением активности протеинкиназыG (PKG). Анализ белков экзоцитоза показал снижение уровня SNAP-25 в клетках, что подтверждает активацию секреции. Полученные результаты свидетельствуют о том, что баланс между активностью PKG и ERK1/2 является важным фактором регуляции секреции катехоламинов из клеток.</p> <p>Исследования осмотической резистентности эритроцитов человека в условиях окислительного стресса выявили двойственный характер действия перекиси: высокая концентрация перекиси приводит к увеличению ригидности клеток, в то время как при низких концентрациях перекиси эритроциты увеличивают объем и характеризуются меньшей устойчивостью к осмотической нагрузке. Показано, что гипоксия защищает эритроциты человека от развития апоптоза в условиях окислительного стресса.</p> <p>ИЭФБ РАН</p> <p>Особенности нейрональных механизмов контроля центральным серым веществом висцеральной ноцицепции при кишечной патологии. Центральное серое вещество среднего мозга (ЦСВСМ) – ключевой центр регуляции болевой чувствительности. В экспериментах на крысах показано, что воспаление толстой кишки сопровождается уменьшением числа клеток ЦСВСМ, реагирующих на болевое колоректальное растяжение, с параллельным усилением возбуждающих и ослаблением тормозных ответов в сохраняющих реактивность к такой стимуляции нейронах. Установлено, что ноцицептивная активация клеток ЦСВСМ в этих условиях опосредуется 5HT₃-зависимыми серотонинергическими механизмами. Продemonстрировано, что для колита также характерно снижение эффективности тормозных и усиление возбуждающих влияний ЦСВСМ на бульбарные процессы передачи висцеральных болевых сигналов. Полученные данные раскрывают один из супраспинальных механизмов формирования кишечной гипералгезии, купирование которого может способствовать более эффективному лечению хронической абдоминальной боли в клинике.</p> <p>Протективный эффект глюкокортикоидов на транспортную функцию лимфатических сосудов и узлов при сепсисе. Воспаление сопровождается угнетением транспортной</p>

функции лимфатических сосудов (ЛС) и лимфатических узлов (ЛУ), приводя к ослаблению лимфотока, замедлению доставки антигенов и антигенпрезентирующих клеток в ЛУ, и, как следствие, к замедлению развития иммунного ответа. Установлено, что при сепсисе ингибирование транспортной функции ЛС и ЛУ происходит за счет избыточной продукции оксида азота (NO) и простаглицина (PGI₂). Впервые показано, что глюкокортикоиды (ГК) оказывают протективный эффект на транспортную функцию ЛС и ЛУ посредством ингибирования экспрессии индуцибельной NO-синтазы и циклооксигеназы-2 в эндотелиальных клетках ЛС и литоральных клетках субкапсулярного синуса ЛУ и предотвращения гиперпродукции ими NO и PGI₂. Научная новизна: установлены новые органы-мишени для ГК, показан новый механизм регуляции иммунного ответа глюкокортикоидами; практическая значимость заключается в том, что выявленные эффекты ГК должны быть учтены при разработке схем лечения сепсиса и других тяжелых воспалительных заболеваний.

Полиморфное влияние гена Tas1r3 на углеводный и жировой обмен. Наследственные различия в предпочтении и потреблении сладких веществ связаны с полиморфизмом гена Tas1r3, кодирующего T1R3 субъединицу рецептора сладкого вкуса. Исследование проведено на гибридах мышей, носителях доминантной (локус SacB) либо рецессивной (локус SacD) аллели гена Tas1r3, имеющих при этом идентичный фоновый генотип. Показано, что наличие доминантной аллели (гибриды SacB/D) предопределяет наряду с повышенной вкусовой чувствительностью к сладким веществам большую толерантность к глюкозе, быструю утилизацию глицерола, увеличение веса тела и жирового депо по сравнению с носителями рецессивной аллели (SacD/0). Дополнительно установлено, что гаплонедостаточность Sac не влияет на толерантность к глюкозе и обмен глицерола. Полученные результаты впервые продемонстрировали полиморфное влияние Tas1r3 генотипа на обмен веществ, а также доказали адекватность использованной оригинальной экспериментальной модели.

ИФ РАН

Установлено, что пребывание практически здоровых обследуемых в условиях длительной изоляции со средним содержанием CO₂ в атмосфере 0,18 % в течение 17 суток не сопровождается патологическими сдвигами со стороны внешнего дыхания, показателей центральной и периферической гемодинамики, а также кислотно-основного состояния крови. Выявленная у большинства обследуемых тенденция к увеличению вентиляции

легких на 12-14 сутки является адаптационной реакцией на небольшое повышение допустимого уровня CO_2 в атмосфере гермообъекта. При этом, на 13-14 сутки пребывания в изоляции обнаружены изменения показателей микроциркуляторного русла (тенденции к увеличению перикапиллярной зоны и снижению количества функционирующих капилляров), свидетельствующие об ухудшении трофики тканей.

Показано, что дыхание гипоксическими смесями на основе азота приводит к увеличению уровня дезоксигемоглобина, что говорит о достоверном изменении обеспечения организма млекопитающих кислородом. В присутствии благородных газов (гелий, аргон или криптон), содержание дезоксигемоглобина достоверно не отличается от нормоксического контроля, что свидетельствует о сохранении оксигенации тканей на уровне, незначительно отличающимся от такового в условиях нормоксии. Самый обнадеживающий результат был получен при применении криптона, свойства которого изучены пока в очень малой степени.

Изучалась рефлекторная регуляция системной гемодинамики при краткосрочном и длительном воздействии гравитационного фактора. Изменение положения тела сопровождалось адаптивными изменениями рефлекторной регуляции гемодинамики. Ортостаз приводил к повышению частоты сердечных сокращений (ЧСС) и сопротивления сосудистого русла, изменению установочной точки барорефлекса, что необходимо для поддержания артериального давления (АД) при новом положении тела. Установлено, что функционирование барорефлекса при длительном воздействии гравитационного фактора при ортостатической пробе длительностью 12 мин и 3 мин сопровождалось увеличением индекса фазовой синхронизации (ИФС) АД и ЧСС в барорефлекторном диапазоне частот (~ 0.1 Гц). АД и ЧСС. Однако при воздействии меньшей длительности (2 мин и 1 мин) ИФС практически не изменялся. Обусловленные ортостазом изменения барорефлекторных влияний на сердечный ритм происходят достаточно медленно - в течение 1-2 мин.

В результате космического эксперимента «Космокард», с помощью новой научной аппаратуры «Мобилограф» показано смещение вегетативного баланса со снижением парасимпатической активности и сглаживание амплитуды циркадианного ритма HR, что подтверждает гипотезу о возможной роли частично вызванной невесомостью ваготонии в этиологии нарушений сердечного ритма в космосе. Выявленные изменения электрофизиологических свойств миокарда во время КП связаны, скорее всего, с экономизацией работы сердца за счет снижения вариаций RR в частотной области, отражающей вагусные влияния на ритм сердца.

Выявлено, что через 3 и 5 месяцев КП в условиях невесомости у большинства космонавтов (87 %) происходит снижение как амплитуды, так и мощности электрической активности желудка натошак. Также у большинства космонавтов отмечено снижение как амплитуды, так и мощности электрической активности всех отделов ЖКТ натошак. Наоборот, в экспериментах, моделирующих невесомость, в иммерсии, натошак отмечается увеличение электрической активности, сравнимое с величинами электрической активности в ответ на пищевой раздражитель. Полученные результаты свидетельствуют о развитии в условиях невесомости гипокинетического состояния тонкого кишечника и толстой кишки.

Применение препаратов пробиотиков на состояние микробиоценоза верхних дыхательных путей и других биотопов человека в искусственной среде обитания показало, что при использовании препаратов на основе коллекционных штаммов лактобацилл достигался эффект элиминации золотистого стафилококка и условно-патогенных грамотрицательных микроорганизмов (УПМ) со слизистой носа и зева. Использование аутопробиотика на основе лактобацилл приводило к элиминации УПМ в кишечнике, а также эрадикации патогенных микроорганизмов в глотке за счет приживания лактобацилл в глотке. Установлено влияние аутопробиотических препаратов на основе *Enterococcus faecium* на элиминацию УПМ кишечника. Пробиотические препараты на основе *Streptococcus salivarius* оказывали стабилизирующее воздействие на микрофлору пародонта и глотки. Определено, что применение препаратов в виде спрея преимущественно воздействовало на микрофлору глотки, а таблетированные препараты – на микрофлору пародонта. Обнаружено, что пробиотические препараты на основе *Corynebacterium pseudodiphtheriticum* были эффективны в эрадикации золотистого стафилококка со слизистой носа. Показано, что препараты не являются антагонистами и могут употребляться сочетано для достижения эффекта оптимизации количественного и видового состава микрофлоры человека.

Показано, что в течение артериальной гипертензии (АГ) задействована многоуровневая система взаимозависимых систем регуляции: центральная – кортикальная, субкортикальная, вегетативная, эндотелиальная. Это приводит к развитию изменений параметров гемодинамики, морфофункциональной структуры левого желудочка и нарушению гомеостаза. Полученные данные позволяют предположить значимую роль альфа-ритма, вариабельность ритма сердца (ВРС), дисфункции эндотелия (ДЭ) в нарушениях вегетативных и центральных регуляциях ритма сердца и гемодинамики при АГ. У больных АГ снижена амплитуда, частота, мощность и индекс альфа-ритма с

нарушением зональных и межполушарных различий ЭЭГ, снижена ВРС и продукция оксида азота. Это свидетельствует об увеличении активности гуморальной и эрготропной регуляции, активации ретикулярной формации и гипоталамических структур. При этом между амплитудой, индексом и мощностью альфа-ритма и параметрами ВРС преобладают обратные корреляционные связи. Между частотой, частотно-амплитудным отношением альфа-ритма, параметрами ВРС и гемодинамики преобладают прямые корреляционные связи, слабо выраженные у здоровых лиц. У больных АГ значительно снижаются и утрачиваются взаимосвязи между систолическим и диастолическим АД, изменяется количество и качество взаимосвязей между временной и спектральной характеристиками ВРС, снижаются взаимосвязи между показателями временной области ВРС и оксидом азота. Синхронное исследование ЭЭГ, ВРС и показателей гемодинамики позволяет более точно определить изменения центральных регуляций у больных АГ.

ГНЦ РФ-ИМБП РАН

Получены данные, касающиеся проявлений реакций иммунной системы на стресс на клеточном уровне, в том числе, угнетение фагоцитарной активности макрофагов (при иммобилизации), повышение количества и функциональной активности тучных клеток (при повреждении забарьерных тканей), степень выраженности которых определяет развитие локального или системного воспаления.

ИИФ УрО РАН

Рассмотрение бифидофлоры с позиции ассоциативного симбиоза человека позволило установить, что ключевая функция бифидофлоры в регуляции гомеостаза кишечного биотопа реализуется за счет образования функциональных кластеров, среди которых первая группа участвует в формировании цитокинового баланса, вторая - ответственна за микробное «распознавание» ассоциативных микросимбионтов и прямую защиту биотопа от патогенов, а третья необходима для поддержания барьерной функции энтероцитов в толстом кишечнике человека.

Из фекальной микрофлоры человека выделен штамм *Enterococcus faecium* ICIS 7, продуцирующий бактериоциноподобную субстанцию (энтероцин-7) с первичной аминокислотной последовательностью, не имеющей гомологии в базах данных UniProt/SwissProt/TrEMBL: NH₂-Asp-Ala-His-Leu-Ser-Glu-Val-Ala-Glu-Arg-Phe-Glu-Asp-Leu-Gly. Данный термостабильный белок с молекулярной массой 65 кДа может быть отнесен к бактериоцинам III класса. Энтероцин-7 проявляет антимикробную активность в

	<p>отношении грамположительных и грамотрицательных микроорганизмов, оказывая повреждающее действие на бактериальные мембраны.</p> <p>Показана зависимость абсолютных и относительных значений параметров гемодинамики и структурно-функциональных показателей левого желудочка (ЛЖ) от концентрации тиреотропного гормона, тиреоидных гормонов и оксида азота в крови. При значительном одновременном снижении тиреоидных гормонов и оксида азота в крови течение артериальной гипертонии ухудшается, что сопряжено с нарушениями центральной и периферической гемодинамики, увеличением периферического сосудистого сопротивления и изменением геометрии ЛЖ.</p> <p>ИКВС УрО РАН</p>
<p>65. Применение интегративного подхода в анализе молекулярных процессов и их регуляции у живых существ на разных этапах эволюции и при адаптации организма человека и животных к меняющимся условиям среды обитания и экстремальным воздействиям; использование полученных результатов в клинической медицине, практике космических полетов и медицине экстремальных состояний</p>	<p>У недоношенных новорожденных детей есть риск тромбгеморрагического синдрома в раннем неонатальном периоде. Принимая во внимание отсутствие информативных инструментов для лабораторной диагностики нарушений гемостаза у новорожденных, наша цель состояла в том, чтобы определить состояние плазменного и тромбоцитарного гемостаза у здоровых и умеренно недоношенных новорожденных в раннем неонатальном периоде. Было показано, что гемостаз новорожденных характеризуется гиперкоагуляцией в сочетании со сниженной функциональной активностью тромбоцитов. У умеренно недоношенных и доношенных новорожденных параметры коагуляции не различаются, в то время как некоторые функциональные реакции тромбоцитов у умеренно недоношенных новорожденных ниже, чем у доношенных.</p> <p>Способность тромбоцитов выполнять свою функцию гемостаза может быть нарушена в широком диапазоне наследственных и приобретенных состояний: травма, хирургическое вмешательство, воспаление, преждевременные роды, сепсис, гематологические злокачественные новообразования, солидные опухоли, химиотерапия, аутоиммунные расстройства и многие другие. Оценка этого нарушения жизненно важна для исследовательских и клинических целей. Эта проблема особенно выражена у педиатрических пациентов, где эти состояния встречаются часто, тогда как объем крови и выбор методов сбора крови могут быть ограничены. Разработан простой метод скрининга на основе проточной цитометрии комплексного тестирования функции тромбоцитов цельной крови, который был подтвержден для ряда педиатрических и взрослых образцов в условиях гематологической больницы.</p> <p>Исследование соединений подавляющий действие цитотоксических факторов на</p>

производящие инсулин островковые бета-клетки. Брусатол представляет собой относящееся к циклическим терпеноидам природное соединение, имеющее множественные фармакологические эффекты. Брусатол предотвращает гибель бета-клеток под действием про-воспалительных цитокинов. В экспериментах на животных, содержащихся на обогащенной жирными кислотами диете показано, что брусатол предотвращает происходящие в этих условиях патологические процессы: нарушение переносимости глюкозы и снижение чувствительности к инсулину. На молекулярном уровне действие брусатола может быть опосредовано избирательным подавлением синтеза белков, которое обусловлено ингибированием модификации гипузином фактора трансляции eIF5A.

Исследована чувствительность циклосоматостатин-индуцированной каталепсии у крыс к ограничению сна и к никотину; результаты подтверждают предсказующую способность этой модели и ее патогенетическую обоснованность как модели паркинсонизма. Установлена роль мозгового ядра locus coeruleus в патогенезе циклосоматостатин-индуцированного паркинсонизма у крыс. Выявлен синергизм противопаркинсонического действия димедрола и никотина. Комбинация «димедрол-никотин» по активности превосходит таковую основного современного противопаркинсонического средства «мадопар». На двух видах животных обоснована целесообразность проведения клинических испытаний противопаркинсонического действия комбинации «димедрол-никотин».

Препарат L-аспарагиназы является неотъемлемой частью комплексной терапии острых лимфобластных лейкозов. Прямое внутривенное введение препарата фермента имеет существенные недостатки. В первую очередь, такое введение вызывает развитие сильных аллергических реакций гиперчувствительности (вплоть до комы и смерти). Кроме того, время жизни такого препарата в организме ограничено из-за существующих в плазме протеаз, способных разрушить фермент, а также из-за возникновения соответствующих антител, которые сильно снижают эффективность препарата при его последующих введениях. Альтернативой стандартной форме введения L-аспарагиназы в виде раствора фермента, является введение L-аспарагиназы внутри эритроцитов-биореакторов. Ранее нами были отработаны все ступени получения такого препарата. Настоящая стадия работы была посвящена отработке получения стерильного препарата L-аспарагиназы в эритроцитах, который уже можно было бы использовать в клинике. В результате работы создана установка и отработан алгоритм для стерильной процедуры получения ЭБР, содержащих аспарагиназу. Показано, что разработанный метод способен обеспечить

активность фермента внутри клеток, которая достаточна для клинического использования данных ЭБР.

Проведено сравнение различных гипоосмотических методов включения глутаматдегидрогеназы (ГДГ) в эритроциты, с целью создания эффективных эритроцитов-биореакторов (ЭБР) для удаления избыточного аммония из крови. Таким методом оказался метод проточного диализа с использованием диализного патрона.

ЦТП ФХФ РАН

Показано, что в условиях продолжительных КП, АНОГ и изоляции при сбалансированном рационе и отсутствии явных расстройств здоровья соотношение основных компонентов состава тела человека: межклеточного вещества (МКВ), объемов внеклеточной и клеточной жидкости, активной клеточной массы (АКМ), сухой (СМТ) и жировой массы тела – остается относительно постоянным. Это свидетельствует об устойчивости регуляторных систем поддержания гомеостаза, но не позволяет получать достоверную оценку адаптации и давать точный прогноз состояния работоспособности. Решение по оценке состояния адаптации и работоспособности может быть получено при использовании комплекса методов многомерного статистического анализа, позволяющих выявить типологические особенности динамики жидкостей организма и основных составляющих состава тела.

Установлено, что изменения показателей минеральной плотности кости (МПК) у космонавтов после длительных КП селективно по отдельным позвонкам поясничного отдела (L1-L4) и участкам проксимального отдела бедренной кости, отличались структурой и метаболической активностью. Снижение МПК в поясничном отделе L1-L4 у космонавтов после длительных КП происходит в основном за счет нижних позвонков L3-L4, несущих большую функциональную нагрузку в условиях земной гравитации. Подтверждено прогностическое благоприятное значение изначально высокой МПК, предопределяющее ее минимальные потери после продолжительных КП. Выявлено, что скорость восстановления костной массы при лечении остеопороза и после КП максимальна в первый год. В поясничных позвонках она выше, чем в бедренной кости, также и в участках кости с губчатой структурой выше, чем в участках с компактной структурой.

Выявлено, что при иммерсионном воздействии, как модели микрогравитации, наблюдается «включение» альтернативного вертебрального пути оттока. Скорость кровотока в глубоких венах головного мозга увеличивается, компенсируя повышение

внутричерепного венозного и ликворного давления.

Обнаружено, что активация по показателям метаболической активности (УПП) при 520-суточной изоляции и спектральные изменения на ЭЭГ полностью соответствовали оптимизации нейрофункционального состояния членов экипажа применительно к конкретным этапам моделирования КП и выполняемой ими деятельности. Показано, что пребывание в условиях 5-суточной «сухой» иммерсии, оказывает более существенное воздействие на ЦНС, что, по-видимому, связано с физиологическим воздействием микрогравитации: перераспределением жидких сред организма в краниальном направлении, отсутствии опорной нагрузки на ноги и т.д..

Показано, что комбинированное действие ионизирующего излучения в дозах и составе, сопоставимом с таковым при реализации 860-дневной марсианской миссии, существенно влияет на психоэмоциональный статус, но не на когнитивные способности модельных животных. При краткосрочном облучении наблюдали рост ситуативной тревоги, с которым, вероятно, связано более эффективное обучение в таком гиппокамп-зависимом тесте как водный лабиринт Морриса. Однако этот эффект обращается в ходе взросления, и, спустя 7 месяцев, животные демонстрируют пониженный уровень ситуативной тревоги. Не было обнаружено в неокортесе роста содержания глутамата – маркера травматического повреждения ЦНС, сопровождающегося воспалением и некрозом нейро-васкулярных единиц. Напротив, обнаружено снижение содержания ГАМК, что может эффективно объяснить хорошо известный феномен растормаживания ЦНС под действием умеренных доз радиации, выявленный в целом ряде ранних работ. Таким образом, не было обнаружено негативных отложенных эффектов ионизирующего излучения, но выявлен ряд репарационных/нейроадаптивных механизмов, сопровождающих комбинированное облучение в умеренных дозах.

Показано, что применение опорной стимуляции во время вывешивания привело к увеличению доли медленных волокон и снижению доли быстрых волокон относительно контрольной группы после 3-х суток эксперимента. В группе с опорной стимуляцией снижение экспрессии медленной изоформы ТЦМ относительно контроля на 1 сутки было недостоверным. После 3-х суток - экспрессия медленной изоформы ТЦМ в группе с опорной стимуляцией достоверно превышала значения экспрессии в группе чистого вывешивания, при этом экспрессия «быстрых» ТЦМ Pa и Pd/x в группе с опорной стимуляцией была снижена относительно чистого вывешивания. Содержание транскрипционного фактора NFATc1 после первых суток эксперимента в обеих вывешенных группах снижалось. Уровень фосфорилирования GSK-3 β снижался в группах

чистого вывешивания в каждые сутки эксперимента. После 3-х суток - экспрессия ингибитора кальцинейрина кальсарцина-2 в группе чистого вывешивания достоверно увеличивалась вдвое, при этом содержание кальсарцина-2 в группе вывешивания с опорной стимуляцией не отличалось от контроля. Таким образом, механическая стимуляция опорных зон стопы предотвращает суппрессию сигнального пути кальцинейрин/NFATc1 при гравитационной разгрузке.

Установлено, что с помощью хромато-масспектрометрии проанализирован белковый состав мочи здоровых людей для оценки признаков эндотелиальной дисфункции, развивающейся после КП. В образцах мочи 21 российского космонавта было выявлено 200 различных белков. В различные сроки восстановительного периода (1 и 7 суток после КП) концентрации 8 белков, таких как серотрансферрин, простат - специфический антиген, гамма-цепь фибриногена, тирозинкиназный рецептор UFO, аминопептидаза N, молекула адгезии сосудистого эндотелия 1, остеопонтин, синдекан-4, достоверно изменились. Программа ANDSystem позволила установить 7 процессов, связанных с функционированием эндотелия, имеющие прямые связи с 17 белками протеома мочи космонавтов, которые участвуют в осуществлении эндотелием его функций.

ГНЦ РФ-ИМБП РАН

Освоена и внедрена экспериментальная модель расстройств аутистического спектра с использованием инбредных мышей линии BALB/c, отличающихся реакцией страха в новой обстановке ("фенотипическая" модель PAC). Установлено, что анксиолитическое воздействие, исключающее седативный эффект, ведет к увеличению способности мышей к социальному взаимодействию, к повышению показателей переобучения и воспроизведения рефлекса после пространственной «сшибки» сформированного навыка.

Разработана модель синдрома «holidayheart» («праздничное сердце») на основе краткосрочной интенсивной алкогольной интоксикации половозрелых крыс-самцов. Методом эхокардиографии установлена рассогласованность в распространении волны возбуждения по эпикарду предсердий и наличие двух очагов аномального возбуждения в области верхней поллой вены в двух предсердиях, что является возможным механизмом развития фибрилляции предсердий. Полученные данные соответствуют клиническим наблюдениям, свидетельствующим о том, что синдром «holidayheart» связан с наджелудочковыми нарушениями сердечного ритма.

Доказана способность дипептидного миметика 4-й петли мозгового

нейротрофического фактора (BDNF) ГСБ-106 с антидепрессивным и нейропротективным действием увеличивать при хроническом введении содержание белка синаптофизина в гиппокампе, что является показателем увеличения синаптогенеза на заключительной фазе нейрогенеза– фазе синаптической интеграции.

Синтезировано новое соединение дипептидный миметик 4-й петли фактора роста нервов (NGF), обладающее антагонистическими свойствами по отношению к тирозинкиназным TrkA рецепторам, что доказано на культуре клеток сосудистого эндотелия человека (HUVES) при моделировании оксидативного стресса. В экспериментах *in vivo*, выполненных на модели ишемии задней конечности крысы, ГК-1 по торможению ангиогенеза не уступал эталонному препарату бевацизумабу.

Изучено нейропротекторное действие миметика 2-й петли мозгового нейротрофического фактора (ГТС-201) на модели транзиторной окклюзии средней мозговой артерии. ГТС-201 избирательно активирует MAPK сигнальный путь, не влияя на PI3K/AKT каскад. Доказано отсутствие протекторного действия ГТС-201, что подтверждает необходимость для достижения нейропротекции активации PI3K/AKT пути.

Выявлены антидиабетические эффекты у низкомолекулярного миметика фактора роста нервов (NGF) соединения ГК-2 на модели гиппокампальных нейронов линии HT-22 *in vitro*. На стрептозотоциновой модели диабета *in vivo* доказано, что ГК-2 при парентеральном и пероральном хроническом введении сокращает снижение числа β -клеток поджелудочной железы и нарушения их морфологической структуры, не уступая по выраженности влияния на функциональные проявления диабета и превосходя по цитопротективному действию метформин. ГК-2 не проявляет гипогликемического действия у интактных животных.

НИИ фармакологии имени В.В.Закусова

Изучено влияние гелиогеомагнитных и метеорологических факторов у коренных жителей Заполярья на характеристики системной организации биоэлектрической активности головного мозга (БЭАМ). Показана высокая чувствительность к вариациям внешних факторов интегрального показателя, определяющего временной масштаб корреляции многоканальной ЭЭГ, и характеризующего функциональную подвижность нервных процессов. Результаты исследований могут быть применены при разработке инновационных методов ранней диагностики состояния дезадаптации и определения индивидуальных факторов риска развития патологических реакций при резких изменениях метеорологических условий, солнечной активности и возмущениях геомагнитного поля.

С целью изучения механизмов снижения адаптационных возможностей организма у лиц пожилого и преклонного возраста изучены особенности регуляции мышечных эффекторов сердечно-сосудистой (ССС), вегетативной нервной (ВНС) и эндокринной (ЭС) систем у практически здоровых людей разного возраста. Выявлено, что при старении человека, когда нарастает кислородная недостаточность, формируется эндогенный функциональный механизм защиты сердца от негативного воздействия избыточной активности нейромедиаторного норадреналина ВНС путем его частичной замены влиянием гуморальных катехоламинов ЭС. Разработаны новые алгоритмы спектрального анализа variability параметров пульсовых волн АД крови, регистрируемых с помощью пьезопульсометрического метода, что позволило оценить особенности вегетативной нервной, а также эндокринной регуляции СССР у человека.

ИЭФБ РАН

Пренатальный стресс усиливает проявления окислительного стресса в модели посттравматического стрессового расстройства (ПТСР). При исследовании показателей окислительного стресса (окислительная модификация белков и активность фермента антиоксидантной защиты Cu-Zn-супероксиддисмутазы, СОД) самцов крыс в модели ПТСР впервые обнаружено, что у пренатальнострессированных животных, характеризующихся гиподисфункцией оси гипоталамус-гипофиз-надпочечники при формировании ПТСР-подобного состояния, повышение интенсивности окислительного стресса в структурах мозга проявляется раньше и сохраняется дольше, чем у контрольных самцов. Только у пренатальнострессированных крыс выявлено негативное изменение окислительно-восстановительного баланса в сыворотке крови, что свидетельствует о сниженной способности этих животных адаптироваться к воздействию травматических стрессоров. Полученные данные вносят вклад в понимание механизмов формирования постстрессовых психопатологий и открывают перспективы для разработки терапевтических подходов для снижения патологических проявлений окислительного стресса при ПТСР.

Развитие системного воспаления является важным фактором риска внезапной смерти при острых гипоксических состояниях. Показано, что содержание в циркулирующей крови ключевого провоспалительного цитокина ИЛ-1 β , характерное для системного воспаления, усиливает гипоксическую дилатацию микрососудов мозга и, в то же время, снижает способность к спонтанному возобновлению дыхания после гипоксического апноэ. У всех животных контрольной группы кратковременная остановка дыхания, вызванная острой

прогрессирующей гипоксией, сменяется спонтанным самопроизвольным восстановлением дыхательных движений после снятия гипоксической нагрузки. В экспериментальной группе, с повышенным уровнем ИЛ-1 β , у 50% животных дыхание не восстанавливается. Усиленное кровоснабжение головного мозга, которое наблюдается при развитии гипоксии на фоне гиперцитокинемии, не способствует повышению устойчивости организма к гипоксии. Полученные данные вносят вклад в исследование патогенеза острых гипоксических состояний, развивающихся на фоне системной воспалительной реакции.

ИФ РАН

Разработка новой модификации метода синтеза. 16- α -[18F]фтор-17 β -эстрадиола ([18F]ФЭС), радиофармпрепарата для ПЭТ-диагностики рака молочной железы. Синтез [18F]ФЭС основан на реакции радиофторирования сульфатного предшественника с последующим кислотным гидролизом. Конечной стадией синтеза препарата является очистка и получение инъекционной формы препарата в буфере, разрешенном для внутривенного применения. Традиционно [18F]ФЭС выделяют из реакционной смеси методом полупрепаративной хроматографии, требующим длительного времени и громоздкого оборудования. Тенденцией последних лет является использование на стадии очистки РФП более простого, легко автоматизируемого метода твердофазной экстракции на одноразовых картриджах. Нами был разработан быстрый и удобный метод способ синтеза [18F]ФЭС с использованием данного метода. Преимуществом нового подхода является простота, сокращение времени синтеза (общее время синтеза 45 мин) и возможность автоматизации в современных модулях синтеза.

Создан метод синтеза и 6-L-[18F]фтор-m-тирозина - радиофармпрепарата для ПЭТ исследований дофаминергической системы. ПЭТ исследование с 6-L-[18F]ФДОФА дает уникальную возможность оценки плотности дофаминергических нейронов при таких заболеваниях, как паркинсонизм, шизофрения, синдром дефицита внимания и др. Однако, образование проникающего через ГЭБ метаболита (3-О-метил-[18F]ФДОФА), осложняет получение количественных данных. Альтернативой является использование 6-L-[18F]фтор-m-тирозина, накапливающегося в нигростриатумных нейронах, но отличающегося более простым метаболизмом, однако для его синтеза требуется электрофильный метод с использованием газообразного [18F]F₂. Предложен метод прямого нуклеофильного радиофторирования при катализе комплексами меди, где в качестве предшественника использован комплекс никеля с глицином и бензофеноном с внедренной пинаколборонатной уходящей группой. Новый метод отличается высоким

выходом и легко адаптируется в стандартные модули синтеза РФП для ПЭТ.

ИМЧ РАН

Разработка видоспецифичных компьютерных моделей электрической и механической функции кардиомиоцитов важна для правильной интерпретации экспериментальных данных и анализа механизмов, лежащих в основе регуляции сердечной функции, при помощи моделирования. Крыса является одним из наиболее широко используемых видов лабораторных животных, поэтому разработка моделей электромеханического сопряжения в миокарде крысы представляет большую значимость. Разработана видоспецифическая модель кардиомиоцита крысы. Проведена валидация модели по отношению к известным экспериментальным данным. Модель воспроизводит потенциал действия, изменение концентрации внутриклеточного кальция и сокращение сердечной мышцы в сократительных циклах при различных режимах механического нагружения. Кроме этого модель описывает эффекты быстрых циклических деформаций и медленные ответы силы на изменение диастолической длины в серии изометрических сокращений. Кроме механических сигналов, модель корректно воспроизводит механо-кальциевые и механо-электрические обратные связи. Показано, что в основе этих эффектов лежат кооперативные механизмы кальциевой активации сократительных белков. Модель корректно описывает более широкий класс явлений, чем существующие модели других авторов.

ИИФ УрО РАН

Впервые показано в эксперименте и реальных соревновательных условиях, что физические нагрузки максимальной и предельной интенсивности у элитных лыжников-гонщиков модифицируют профиль жирных кислот. Это проявляется увеличением в плазме крови уровня среднецепочечных жирных кислот и отсутствием значимых изменений со стороны длинноцепочечных жирных кислот (относительно фоновых значений). Эти данные имеют фундаментальное и прикладное значение для формирования максимальной работоспособности в спорте высоких достижений.

Исследована связь между пространственно-временными параметрами деполяризации и реполяризации миокарда и изменениями сократительной и насосной функции желудочка сердца рыб и амфибий. У радужной форели при снижении температуры воды в ходе сезонной адаптации увеличивается длительность активации и реполяризации миокарда

желудочка, формируется трансмуральный градиент длительности реполяризации. Наибольшие сезонные изменения выражены в компактном слое миокарда желудочка. Искусственное увеличение ЧСС радужной форели до 50 уд/мин вызывает значительное укорочение реполяризации всех областей и слоев желудочка, что сопровождается отрицательными инотропным и лузитропным эффектами. В сердце серой жабы сокращение предсердий способствует максимальному растяжению основания желудочка в левой латеральной области, что может способствовать механоэлектрической стимуляции сократительной активности в начале систолы желудочка.

С помощью микроэлектродов выполнена идентификация по скорости нарастания фазы быстрой деполяризации (dV/dt_{max}) клеток, находящихся у основания правого синусно-предсердного клапана сердца 10-дневных куриных эмбрионов. Установили, что все клетки имеют фазу медленной диастолической деполяризации, амплитуда потенциалов действия равна 99 ± 8 мВ, $dV/dt_{max} - 98 \pm 35$ В/с и частота генерации потенциалов действия – 177 ± 32 имп/мин (31 °C; n препаратов = 49).

Выявлено, что нифедипин (0.1; 10 мкМ) блокатор каналов Ca^{2+} -тока L-типа вместо замедления частоты генерации потенциалов действия вызывает ее повышение на 31% по сравнению с контролем за счет увеличения скорости медленной диастолической деполяризации.

Метансульфонанилид (E-4031; 1 мкМ) блокатор каналов быстрого K-тока, IK_T на 15 мин экспозиции вызывал деполяризацию сарколеммы у клеток предсердия куриного эмбриона до -56 мВ и на 22 мин регистрировали прекращение генерации потенциалов действия. Заключаем, что каналы быстрого K-тока задержанного выпрямления играют более, а Ca-каналы – менее важную роль в генерации спонтанной электрической активности в синоатриальной области у 10-дневных куриных эмбрионов.

Обнаружено, что электрофизиологический паттерн транзиторных пейсмекерных тканей как в синоатриальном, так и в предсердно-желудочковом соединении сердца амниот является кластерным, а не пучковым или мозаичным, характерным для проводящего миокарда.

У высококвалифицированных лыжников-гонщиков зимой в период подготовки к соревнованиям зарегистрирована регургитация на трикуспидальном клапане от 1 до 1.5 степени при отсутствии дилатации камер правого сердца. Возможно, в основе происхождения феномена трикуспидальной регургитации у здоровых людей, лежит специфический путь развития трикуспидального клапана в раннем эмбриогенезе человека.

ИФ Коми НЦ УрО РАН

VIII. Медицинские науки	
Исследование фундаментальных основ жизнедеятельности в норме и при патологии	
66. Интегративные основы деятельности головного мозга в норме и при патологии	<p>Установлены достоверные прогностические признаки характеризующие процессы восстановления нарушенных функций вегетативной нервной системы у пациентов с тяжёлыми повреждениями головного мозга, в том числе, выделен интегративный оценочный показатель уровня боли у пациентов, находящихся в бессознательном состоянии.</p> <p>На основе применения метода клинического-математического анализа выделен паттерн типичных нарушений функций организма, развивающихся у пациентов с тяжелым повреждением головного мозга, для возможности последующего проектирования мехатронных устройств нового типа, используемых при проведении реабилитационных мероприятий и при замещении утраченных функций.</p> <p>Установлено наличие тесной корреляции между уровнем экспрессии нейротрофических факторов bFGF, BDNF, его рецептора TrkB и развитием постреанимационной гибели высокочувствительных к острой гипоксии нейронов зоны гиппокампа и мозжечка, что является значимым для понимания патогенеза постгипоксических энцефалопатий.</p> <p style="text-align: center;">ФГБНУ «ФНКЦ РР»</p> <p>Разработан тест в целях выявления повышенной свертываемости плазмы крови и повышенного риска развития тромботических осложнений у больных, а также для контроля нормализации гемостаза антиагрегантными или антикоагулянтными препаратами.</p> <p>Разработан метод оценки состояния системы сывороточного комплемента (СК) для предикции терапевтической эффективности лечения детей с расстройствами аутистического спектра (РАС) типичными или атипичными нейрорептиками. Выявлена связь между состоянием СК и системы гемостаза у детей с РАС и детской шизофренией. Полученные результаты позволяют объективизировать остроту системного воспаления у больных и могут быть использованы для улучшения диагностики и мониторинга эффективности лечения с использованием противовоспалительных препаратов.</p> <p>Разработан метод оценки активации тромбоцитов и глобальной системы комплемента для объективизации остроты нейровоспаления при старческих деменциях</p>

Бурбаева. Определена степень участия ключевых ферментов глутаматного обмена и сопряженных с ним метаболических путей в патогенезе эндогенных психозов и болезни Альцгеймера (БА).

Осуществлена оценка диагностического и прогностического потенциала индексов структурно-функциональной патологии головного мозга в клинике приступообразных эндогенных психозов.

Изучены взаимосвязи между иммунологическими показателями и клиническими характеристиками эндогенного процесса для оптимизации терапии, мониторинга и прогноза клинического состояния пациентов.

Получены данные о нейро-иммунных взаимосвязях при деменциях позднего возраста (фундаментальный и диагностический аспекты)

Найдены ультраструктурные достоверные, дистрофические и взаимосвязанные нарушения олигодендроцитов, контактирующих с микроглией, и микроглии, контактирующей с олигодендроцитами, при шизофрении по сравнению с контролем.

Определены нейрофизиологические маркеры тяжести состояния и показателей прогноза качества ремиссии при лечении эндогенных психических расстройств.

Выявлены новые пептиды с анксиолитическими, антипсихотическими, нейропротективными свойствами, механизм действия которых опосредован модуляцией нейрохимической и иммунной систем.

ФГБНУ НЦПЗ

Разработан оригинальный тест серийного счета для функциональной МРТ, который может использоваться для оценки управляющих функций мозга при церебральной микроангиопатии и выбора точки навигации при неинвазивной стимуляции мозга.

Трехмерная реконструкция компактной части черной субстанции мозга человека и мозга крысы продемонстрировала как общие черты ее организации (гетерогенность структур), так и значительные отличия в количественных морфохимических показателях, обусловленных филогенетическими особенностями представителей разных видов.

ФГБНУ НЦН

Было изучено влияние факторов космического полета на когнитивные способности обезьян. С этой целью исследовалось влияние гипогравитации (метод водной иммерсии) и облучения высокоэнергетическими ядрами криптона-89. Трехдневная водная иммерсия в течение 3 часов каждая приводила к изменениям в когнитивных функциях, температуре

тела животных и гематологических показателях крови, причем выраженность изменений зависела от типа поведения обезьян. Животные с уравновешенным типом поведения после проведения водной иммерсии не только не уменьшали число попаданий в мишень, но даже слегка увеличивали его. В то же время, обезьяны агрессивного типа поведения резко снижали результативность работы на установке. Облучение было проведено локально на гиппокамп животных. Не было установлено различий в работе обезьян на компьютеризированной установке до и после облучения, хотя имели место различия в зависимости от типа поведения обезьян.

ФГБНУ НИИМП

Впервые удалось показать двойственный характер действия ГАМК на Cl⁻--транспорт осуществляемый реконструированной ГАМКАР-сопряженной Cl⁻/HCO₃⁻--АТФазой из нейрональных мембран мозга животных. Обнаруженный двойственный эффект ГАМК на рецептор/ферментный комплекс и переключение его функции с АТФ-зависимого на АТФ-независимый Cl⁻--транспорт может иметь важное физиологическое значение – раскрытие фундаментальных механизмов переключения ГАМК-индуцируемых процессов с торможения к возбуждению центральной нервной системы.

Впервые показано, что системное введение цитиколина оказывает антиноцицептивные эффекты на моделях острой ноцицептивной боли у крыс, что может свидетельствовать о холинергической активации, индуцированной цитиколином. Выявленные антиноцицептивные эффекты цитиколина открывают новые перспективы для применения известного препарата.

Изучение особенностей изменений болевой чувствительности в динамике развития невропатического болевого синдрома у животных с судорогами различной тяжести выявило связь уровня возбудимости структур ЦНС с выраженностью болевого синдрома.

Впервые выявлены принципиально различные закономерности в дофаминергической (ДА) организации функций памяти у животных с разными способностями к обучению, что позволяет по новому анализировать ДА-когнитивные механизмы. Новая методология делает перспективным дальнейшее изучение динамики нарушения/восстановления функций памяти в условиях хронической церебральной гипоперфузии.

Впервые изучены новые молекулярные механизмы, определяющие развитие болезни Альцгеймера, действующие GSK3-альфа-, GSK-3beta- и 5HT6-рецепторы, отмечена эффективность профилактического применения нового фторсодержащего аналога

димебона DF-302 и впервые установлено положительное влияние тиамин для предупреждения как когнитивных, так и поведенческих симптомов при болезни Альцгеймера, включая высокую тревожность и агрессивность. Показано, что сочетанное воздействие на NMDA- и AMPA-рецепторы, а также серотониновые рецепторы 6-го типа вовлечено в эти процессы, что открывает новые перспективы для профилактики и лечения болезни Альцгеймера.

Впервые проведена оценка патофизиологических изменений организма при острой гипобарической гипоксии по твердофазным структурам сыворотки крови и показателям мозгового кровотока. Полученные результаты свидетельствуют о значительных изменениях структурно-энергетических параметров сыворотки крови экспериментальных животных в ответ на острую гипобарическую гипоксию и открывает перспективы для уточнения диагностики и прогноза течения и исхода ишемии головного мозга у человека.

При исследовании влияния эндотоксина грамотрицательных бактерий (липополисахарида E. coli, LPS) на нарушения кальциевого гомеостаза в культивируемых нейронах, вызванные токсическими дозами глутамата, обнаружено, что LPS ухудшает восстановление до нормы концентрации кальция после прекращения токсического действия глутамата, а в совместное нейротоксическое действие LPS и глутамата на культивируемые клетки мозга вовлечены различные механизмы выведения избытка кальция из цитозоля, в которых важную роль играют митохондрии. Впервые показано, что повышенная токсичность глутамата при его повторном действии обусловлена снижением производства АТФ митохондриями, избыточной аккумуляцией в них кальция и задержкой в выведении из нейронов ионов натрия.

Также установлено, что развитие нейрональной культуры проходит через несколько фаз, отличающихся по морфологии нейрональной сети и созреванию митохондрий в теле нейронов. Обнаружено, что репарация механического повреждения, имитирующего травму мозга в культуре нейронов, значительно отличается в культурах разного возраста. Полученные результаты имеют важное значение для разработки терапии повреждений мозга при инсульте и черепно-мозговой травме.

ФГБНУ НИИОПП

Разработаны экспериментальные методы хронической имплантации в головной мозг стимулирующих волоконно-оптических нейроинтерфейсов. Установлено, что оптогенетическая стимуляция небольших групп пирамидных нейронов в области CA1 гиппокампа вызывает обширный геномный ответ популяций нейронов во множественных

структурах мозга мыши, выявляемый с помощью экспрессии транскрипционного фактора c-Fos. Полученные данные указывают на возможность использования оптогенетических технологий для мобилизации потенциала пластичности нервной системы с целью компенсации нарушенных функций при различных видах нейропатологии.

В экспериментальных исследованиях на виноградных улитках с применением ингибитора синтеза белка и антагониста NMDA рецепторов глутамата получены приоритетные данные о механизмах развития нарушений памяти. Создана новая экспериментальная модель для изучения специфических молекулярных механизмов антероградной амнезии при нарушении консолидации или реконсолидации памяти. Полученные данные могут быть использованы при разработке новых, инновационных методов и подходов к направленной коррекции расстройств памяти.

На основе периодически возникающей гомеостатической потребности в энергетических субстратах и минералах формируется целенаправленное поведение, заканчивающееся получением результата – потреблением соответствующих пищевых продуктов. Афферентация от вкусовых рецепторов распространяется до мезокортиколимбической системы положительного подкрепления, что вызывает выделение опиоидных пептидов в этих структурах мозга. Регулярная стимуляция системы положительного подкрепления употреблением растворов глюкозы, хлорида натрия или глутамата натрия у лабораторных крыс в течение 8 дней приводит к формированию эндогенной опиоидной зависимости. Введение антагониста опиоидных рецепторов налоксона таким животным, лишенных потребления «вкусного» раствора, приводит к появлению признаков синдрома отмены, наблюдающегося у особей со сформированной зависимостью от морфина или героина.

В экспериментальных исследованиях на животных показано, что экзогенный ингибитор ангиотензин-превращающего фермента – капотен – предотвращает проявления сосудистой дистонии, вызванной введением комплекса ангиотензина-II (А-II) с модифицированными липопротеинами низкой плотности (мЛНП), мЛНП, смеси А-II и мЛНП. Установлено, что предварительное введение капотена восстанавливает питьевое инструментальное поведение у крыс, нарушенное под влиянием перечисленных веществ. Полученные данные вносят вклад в разработку оригинальной гипотезы о том, что эндогенные комплексы А-II с мЛНП играют ведущую роль в переходе адаптационно-компенсаторных процессов в патогенетические.

В наблюдениях на людях проведен синхронный анализ деятельности сердца в

процессе тренинга с биологической обратной связью при индивидуальной и совместной деятельности в условиях конкуренции или кооперации. Выявлены значимые взаимосвязи успешности конкурентной деятельности и эффективности при кооперации с изменением характеристик вариабельности сердечного ритма. Продемонстрировано, что у успешных и эффективных испытуемых вариабельность кардиоритма существенно различается при конкуренции и кооперации. Наиболее выраженные различия между более и менее успешными людьми в социальных контекстах конкуренции и кооперации обнаружены для показателей высокочастотного (HF), низкочастотного (LF) и очень низкочастотного (VLF) диапазонов спектра вариабельности сердечного ритма. Полученные данные расширяют современные представления о соотношении активности парасимпатического и симпатического отделов вегетативной нервной системы и подкорковых сосудистых центров у людей с различной результативностью целенаправленной деятельности.

В наблюдениях на людях показано, что увеличение глубины обратной связи в процедуре биоуправления по опорной реакции на силовой платформе с визуальным каналом снижает эффективность целевого управления вертикальной позой. Определен предельный диапазон повышения коэффициента преобразования физиологического сигнала (чувствительности) – для координат общего центра давления на опору, при котором сохраняется способность к целенаправленному управлению у нетренированных добровольцев (ориентировочно 50-70% выше нормы). Полученные данные указывают на то, что изменение глубины биологической обратной связи является ключевым фактором, влияющим на эффективность выполнения процедур с биологической обратной связью.

ФГБНУ НИИНФ им. П.К. Анохина

На экспериментальной модели рассеянного склероза (ЭАЭ) показана прогностическая значимость оценки исходного и изменяющегося в ходе развития демиелинизирующего аутоиммунного заболевания ЦНС уровня и соотношения симбиотических микроорганизмов кишечника, выявлены дозозависимые протективные эффекты пробиотических энтерококков и влияние иммуномодулирующих веществ на состав микробиоценоза кишечника, что открывает новые подходы к лечению этих заболеваний.

Выявлено влияние нейротоксических веществ на активность кальпаиновой системы мозга и влияние бета-амилоида на секреторную активность различных компартментов дофаминергических систем ЦНС.

ФГБНУ ИЭМ

Впервые в нейробиологической проблематике представлены результаты реконструкции ЭЭГ-сигнала в ЗБ4. Технология реконструкции устанавливается для прогнозирования и контроля нейрореабилитации. Будучи установленным в серийный электроэнцефалограф, сигнал позволит избежать необходимости дорогостоящего томографического мониторинга, контролировать состояние нейро-сосудистого сцепления, и может стать специфической восстановительной компонентой нового поколения нейрореабилитации. Показана возможность ЭЭГ-предсказания состояния нейро-сосудистого сцепления в качестве предиктора прогноза восстановления и главной «мишени» развития любого варианта реорганизации функций мозга. На экспериментальной модели условно-рефлекторного предпочтения места (УРПМ) при введении морфина показано, что регуляторные пептиды подавляют развитие реакции УРПМ и вызывают ее угасание. Изучены изменения синаптической пластичности гиппокампа, играющего важную роль в контекстуальном обучении, при формировании и угасании УРПМ, что имеет значение для изучения механизмов развития аддиктивной памяти при наркотической зависимости, поиска методов нарушения ее формирования и усиления ее угасания. Разработан метод объективной оценки уровня сонливости по 1-5 минутной записи электроэнцефалограммы с закрытыми глазами, основанный на дифференциальном спектре равном разнице между электроэнцефалографическими спектрами для субъективных состояний бодрости и сонливости.

ФГБНУ ФИЦ ФТМ

У здоровых (n=28) и больных с большим депрессивным расстройством (БДР, DSM-5, n=42) исследованы нейрофизиологические эндофенотипы восприятия собственной идентичности в модели регистрации многоканальной (128 каналов) регистрации длиннолатентных вызванных потенциалов (ВП) в ответ на предъявление изображения собственного лица («Self-Face»). По данным анализа поздней позитивности (LPP) зарегистрированных ВП, впервые установлено достоверное снижение амплитуды этой компоненты у пациентов с большим депрессивным расстройством (БДР). Результаты корреляционного анализа свидетельствуют о том, что снижение амплитуды LPP значимо ассоциируется с большей выраженностью депрессии, ангедонии, потерей интереса к жизни и патологической руминацией. Исследуемый нейрофизиологический эндофенотипический индикатор продемонстрировал также предиктивные свойства в отношении ведущих

клинических симптомов БДР. По данным регрессионного анализа установлено, что низкие значения амплитуды LPP на стимулы «Self-Face» предсказывают высокие показатели депрессии, ангедонии, потери интереса к жизни и патологической руминации. Полученный результат позволяет рассматривать LPP в качестве потенциального индивидуального объективного нейрофизиологического эндофенотипического индикатора риска возникновения и тяжести течения БДР. Впервые показано, что ассоциации полиморфизма STin2VNTR гена транспортера серотонина с характеристиками показателей внимания (бдительность, исполнительный контроль, моторный компонент ориентировочной реакции) находятся под модулирующим влиянием эпигенетических фактов «возраст» и «насыщенность интеллектуальной среды профессиональной деятельности: сравнение ученых (НД) и людей, не связанных с научной деятельностью (ННД)». Принадлежность к группе НД нивелирует возрастные и генетические различия. Генетические различия проявляются в группе ННД и наиболее выражены у пожилых испытуемых этой группы.

Впервые получены электрофизиологическое свидетельство того, какие области коры и какие частотные диапазоны вовлечены в генерацию спонтанных мыслей о себе, что потенциально может быть использовано при разработке методов коррекции депрессивных состояний с помощью транскраниальной стимуляции. Мысли, имеющие отношение к себе, сопровождались более выраженной десинхронизацией в θ , альфа и бета диапазонах в переднем центре дефолт системы мозга, связанной с процессами самосознания, а также в левой латеральной префронтальной и височной коре, участвующей в механизмах рабочей памяти и семантических процессах и связанной с обработкой положительных эмоций. Значимость этих результатов определяется тем, что частота и содержание спонтанных мыслей о себе изменяются при депрессии. Впервые у мышей на модели предрасположенности к посттравматическому стрессовому расстройству (ПТСР) - PDE4B-M220T – обнаружен биохимический коррелят нейротрансмиссии памяти о страхе и возникновения ПТСР: повышенный уровень BDNF в гиппокампе, вовлеченном в формирование страха в ответ на психологическую травму при предварительном болевом стимуле. Впервые в эксперименте обнаружен клеточный субстрат (увеличение количества c-fos-позитивных клеток и уменьшение парвальбумин-позитивных клеток в амигдале), характеризующий изменение эмоционального состояния при ПТСР. Показано выраженное снижение аутофагии в структурах головного мозга на моделях нейродегенеративных заболеваний у мышей. Исследован нейропротективный потенциал фармакологической стимуляции аутофагии в отношении когнитивного дефицита и нейроморфологических нарушений, индуцированных у мышей нейротоксичностью амилоида-бета (модель болезни

Альцгеймера (БА)). У мышей, составляющих группы с моделью БА без коррекции, наблюдались нарушения когнитивных функций, накопление амилоида-бета и нейродегенеративные изменения в головном мозге, тогда как воздействие индукторов аутофагии (рапамицина и трегалозы) и их комбинации приводило к нормализации нейроморфологических показателей и поведенческих реакций, отражающих когнитивные функции. Разработаны новые поведенческие биомаркеры депрессии, вызванной хроническим стрессом, у *Danio rerio*: (1) уровень тревожности (снижение количества входов в верхнюю часть экспериментальной камеры, уменьшение времени нахождения рыб в верхней части экспериментальной камеры) и (2) степень двигательной заторможенности (уменьшение средней скорости движения, уменьшение градуса угла при поворотах). Определены гормональные и цитокиновые биомаркеры депрессии, вызванной хроническим стрессом у *Danio rerio*: уровень кортизола (повышение более чем в 2 раза) и уровень воспалительных цитокинов (повышение IL-1 β в 2 раза, IL-6 - на 23%, IL-10 - на 57%).

Исследовано изменение генома, вызванного хроническим стрессом, у *Danio rerio*: определен уровень экспрессии генов (*bdnf*, *p75*, *trkB*, *gfap*). Статически значимых изменений экспрессии данных генов не было выявлено, их роль в качестве биомаркеров не доказана.

Впервые исследовано действие антидепрессанта флуоксетина, и доказана его эффективность в коррекции депрессивного состояния *Danio rerio*.

Исследовано влияние активации периферического ионного канала TRPM8 его агонистом ментолом на параметры артериального давления при выходе из наркоза нормотензивных и гипертензивных (с генетически детерминированной стресс-индуцируемой гипертензией) животных. Показано, что при введении в наркоз у гипертензивных животных наблюдается в два раза более выраженное падение артериального давления по сравнению с нормотензивными (40 и 20 ммHg).

При выходе из наркоза в норме скорость возрастания давления вдвое выше у гипертензивных животных. Активация периферического ионного канала TRPM8 в 3 раза (с 0.28 до 1.1 ммHg/мин) ускоряет повышение давления у нормотензивных животных, оказывая более слабое влияние на рост давления у гипертензивных (скорость возрастает 1.5 раза), что, по-видимому, связано со снижением экспрессии гена *Trpm8* у гипертензивных животных. В экспериментах на клетках селезенки нормотензивных и гипертензивных крыс *in vitro* показано, что активация холодочувствительного ионного канала TRPM8 оказывает стимулирующее влияние на антигенсвязывание, усиливая его в два раза для иммунных и

спонтанных розеток. В экспериментах *in vivo* показано, что активация ионного канала TRPM8, локализующегося на кожных афферентах, также оказывает модулирующее влияние на антигенсвязывающую функцию клеток селезенки значительно (в 5 раз для спонтанных розеток и в 2 раза - для иммунных). Это предполагает двоякую возможность участия ионного канала TRPM8 в регуляции антигенсвязывающей функции клеток селезенки. Полученные результаты свидетельствуют о важной роли TRP ионных каналов как молекулярной основы зависимости функций иммунных клеток от температурных условий. Исследовано влияние ингибитора аргиназы L-норвалина на размеры инфаркта миокарда при окклюзии левой нисходящей коронарной артерии у гипертензивных и нормотензивных крыс. Значимых изменений величины инфаркта не выявлено. В связи с тем, что основные эффекты формирования инфаркта миокарда относятся к периоду реперфузии, ожидается, что защитный эффект норвалина может быть выявлен при его применении в интервале между ишемией и реперфузией. На это указывают и результаты экспериментов, проведенных на крысах под наркозом с введением другого по механизму действия неспецифического ингибитора аргиназы - N-omega-hydroxy-nor-L-arginine. Установлено, что психоэмоциональный стресс у крыс приводит к значительным изменениям в системе гемостаза и области зоны микроциркуляции: увеличению агрегационной функции тромбоцитов, смещению гемостатического потенциала в сторону гиперкоагуляции, снижению показателей микроциркуляторного кровотока. При однократном действии гипоксической гипоксии (ГГ) сильной интенсивности, которая возникает при физических нагрузках, происходит активация сосудисто-тромбоцитарного и коагуляционного звеньев гемостаза, сопровождающаяся признаками развития состояния тромботической готовности, тогда как в ходе ежедневных гипоксических тренировок исчезают признаки тромботической готовности, зафиксированные при однократном воздействии, регистрируется рост фибринолитической и антикоагулянтной активности крови. Доказано, что ежедневное применение тренировочного режима ГГ сильной интенсивности в течение 30 дней способствует повышению резистентности организма крыс к дефициту кислорода и снижает риск развития тромбообразования. Установлено, что повышение адаптированности системы гемостаза происходит при приеме концентрата, содержащего кровь и гистолитизат из репродуктивных органов марала, и проявляется увеличением антикоагулянтной и фибринолитической активности плазмы крови и снижением содержания фибриногена в крови. Предварительный 30-дневный прием этого концентрата предотвращает развитие нарушений микроциркуляторного русла.

При обследовании людей с разным уровнем физической активности и поиске связи

между показателями эластичности артерий и аллельными вариантами четырех полиморфных генов, продукты которых регулируют АД, обнаружено, что гомозиготное аллельное сочетание II гена ADR-A2B (Del 301-303 инсерционно-делеционный полиморфизм) и гетерозиготный генотип ID гена NO-синтазы, катализирующей образование вазодилататора монооксида азота, ассоциированы с жесткими артериями. У спортсменов с эластичными артериями при сравнении с малоподвижными людьми обнаружена более высокая концентрация в крови L-аргинина, субстрата для NO-синтазы, и меньшее содержание асимметричного диметил- аргинина, ингибитора фермента, что доказывает связь полиморфизма гена этого фермента с системой регуляции биодоступности монооксида азота.

Раскрыты особенности межсистемной организации функций высококвалифицированных спортсменов, зависящие от специфики спорта. Для высококлассных пловцов характерны снижение ответных реакций сердца на гипоксию и меньшая чувствительность к изменениям парциального давления кислорода в альвеолярном газе. Это обеспечивает повышение «точности» физиологической настройки в изменениях вентиляторных и сердечных ответов на гипоксическое воздействие. Для высококлассных легкоатлетов совершенствование механизмов межсистемной интеграции проявляется в усилении тесноты обратной связи прироста легочной вентиляции и прироста рСО₂ в артериальной крови.

Доказано усиление межсистемной интеграции, которая обеспечивает оптимальность хемореактивных ответов на гипоксические и гиперкапнические возмущения газового гомеостаза организма и отражает адаптивные настройки кардио-респираторной системы у спортсменов высокого класса при интенсивных аэробных нагрузках.

Исследования альпинистов-высотников показали тесное соответствие с высокими коэффициентами корреляции между результатами плечевой пробы (тест на латеральные предпочтения) и резервами сердечно-сосудистой системы. Показана устойчивость тормозных процессов, оцененная рефлексометрическим методом, в головном мозге альпинистов в условиях сильной короткой нормобарической гипоксии.

На разных испытуемых выявлен существенный разрыв между фактическими физиологическими резервами сердечно-сосудистой системы и самооценкой функционального состояния. Показано, что эффективность когнитивной деятельности при разнообразных внешних воздействиях, включая экстремальные (длительная острая гипоксия) и психоэмоциональный стресс, не может быть обусловлена только резервами и

	<p>адаптационными возможностями сердечно-сосудистой системы или только скоростью реакций (или ошибками при выполнении рефлексометрической задачи), или только параметрами рабочей памяти, а обеспечивается их интегративным взаимодействием. При исследовании изменений внутри- и межсистемных функциональных связей между функциональными, психофизиологическими и биохимическими процессами в организме юношей, занимающихся спортом, до и после аудиовизуальной стимуляции (АВС), показано с помощью множественного линейного регрессионного и корреляционного анализа появление после АВС новых взаимосвязей между изучаемыми системами: нервной, гормональной, кардиореспираторной и метаболической. После АВС наряду с повышением физической работоспособности установлено увеличение числа корреляционных связей показателей аэробной работоспособности с амплитудой α-ритма, ЧСС в покое, содержанием в крови тироксина, фосфора, глюкозы, билирубина, триглицеридов и общим антиоксидантным статусом, а также с самооценкой психического состояния, что свидетельствует об усилении межсистемной интеграции процессов на разных функциональных уровнях.</p> <p style="text-align: right;">ФГБНУ НИИФФМ</p>
<p>67. Изучение механизмов психоэмоционального стресса и устойчивости к нему</p>	<p>Получены уникальные данные о возрастных особенностях секреции нейрогипофизарных гормонов у приматов с депрессивно-подобным и тревожным поведением (DAB) и обычным стандартным контрольным поведением (SB) в ответ на острое психоэмоциональное стрессовое воздействие (ОСВ). В то время как для животных со SB было характерно повышение при старении секреции окситоцина (ОТ) и понижение секреции вазопрессина (АВП), животные с DAB демонстрировали резкое повышение секреции АВП при невыраженных изменениях в секреции ОТ. В тоже время известны стимулирующие эффекты АВП и ингибирующие эффекты ОТ на активность ключевой адаптивной гипоталамо-гипофизарно-адреналовой системы (ГГАС). Поэтому можно полагать, что выявленные разнонаправленные возрастные изменения нейрогипофизарной секреции ОТ и АВП у приматов со SB и DAB могут играть важную роль в ранее выявленном феномене понижения при старении стресс реактивности ГГАС у приматов со SB и ее повышения у приматов с DAB. Кроме того, впервые выявлены межгрупповые и возрастные различия в пинеальной секреции мелатонина, важнейшего регулятора циркадианных ритмов жизнедеятельности, в том числе активности ГГАС, в вечернее время у приматов с DAB и SB. Установлено, что секреция мелатонина у молодых приматов с DAB существенно ниже, чем у молодых особей со SB, и практически не изменяется в</p>

процессе старения, в то время как для животных со SB характерно выраженное снижение при старении. Предполагается важная роль низкой секреции мелатонина у молодых и старых животных с DAB в механизме индивидуальных и возрастных особенностей стресс реактивности ГГАС и DAB поведения приматов.

Обнаружен ряд особенностей в степени выраженности индивидуальной реакции организма в 1-й и на 10-й день хронического психоэмоционального стрессового воздействия в зависимости от возраста и типа адаптивного поведения животных.

ФГБНУ НИИМП

В исследованиях на животных получены новые данные, иллюстрирующие роль иммунных факторов в системной организации функций при экстремальных внешних воздействиях. Установлено, что инициация иммунных реакций при системном введении липополисахарида предупреждает развитие типичных проявлений стрессорного ответа – инволюцию тимуса и гипертрофию надпочечников – на 8-е сутки после однократной длительной стрессорной нагрузки. Показано, что липополисахарид практически не влияет на перцепцию (восприятие) ноцицептивного раздражения, но усиливает эмоциональный компонент болевой чувствительности у крыс. Антигенная стимуляция сопровождается увеличением объема потребления кислорода и выделения углекислого газа, повышением теплообмена на 1-е сутки после стресса. Выявлено, что экзогенный липополисахарид способствует нормализации параметров, характеризующих интенсивность метаболизма, в поздние сроки после 24-ч иммобилизации. Полученные данные расширяют имеющиеся сведения о реализации нейроиммунных взаимодействий при эмоциональном стрессе.

В наблюдениях на людях впервые установлено, что у испытуемых с низкой тревожностью, в отличие от высокотревожных индивидов, структура когерентных взаимосвязей альфа1- и тета1-диапазонов ЭЭГ изменяется при выполнении тестов на концентрацию и скорость переключения внимания. Полученные данные иллюстрируют высокую лабильность физиологических процессов у людей с исходно низким уровнем тревожности. На основе представленных результатов сформулирована оригинальная гипотеза о том, что инертность структуры когерентных связей между изучаемыми физиологическими показателями характеризует низкую лабильность межцентральных взаимоотношений. Выявленные особенности могут способствовать формированию застойных стационарных состояний, что лежит в основе уменьшения адаптационных возможностей и результативности когнитивной деятельности у индивидов с высокой

	<p>тревожностью в условиях психоэмоционального стресса.</p> <p>В наблюдениях на людях показано, что обучение гиповентиляционному дыханию способствует увеличению времени физической работы «до отказа», наиболее выражено у тренированных испытуемых. Установлено, что тренированные испытуемые характеризуется меньшей «удельной физиологической ценой» выполнения физической нагрузки «до отказа», которая еще больше снижается при обучении гиповентиляционному дыханию. Полученные данные указывают на то, что гиповентиляционное дыхание, как стимулятор физической работоспособности, в большей степени адресовано испытуемым с высоким уровнем тренированности. Понятие «удельная «физиологическая цена» может использоваться как прогностический критерий физической работоспособности спортсмена, отражающей степень его тренированности.</p> <p>ФГБНУ НИИНФ им. П.К. Анохина</p>
<p>68. Изучение генетических механизмов формирования патологического процесса</p>	<p>Разработан оригинальный алгоритм приоритизации процессов-кандидатов на основе данных анализа CNV, который может быть использован как для выявления молекулярных механизмов заболеваний, так и для разработки терапевтической коррекции в индивидуальном порядке.</p> <p>Впервые получены данные о патогенной роли крупномасштабных вариаций половых хромосом X и Y в клетках головного мозга больных с шизофренией, которые являются основой для определенной концепции патогенеза нервных и психических заболеваний, что позволит выйти на корректное лечение больных в каждом отдельном случае (персонализированная медицина).</p> <p>Выявлены комбинации генов, влияющих на риск развития и проявления отдельных синдромов эндогенных психозов для оценки течения и исхода заболевания. Полученные результаты уточняют представления о генетической архитектуре эндогенных психозов и могут быть использованы для индивидуальной оценки прогноза заболевания.</p> <p>ФГБНУ НЦПЗ</p> <p>Оценена встречаемость основных форм наследственных лейкоэнцефалопатий с поздним дебютом, разработаны подходы к их дифференциальной диагностике. Определены частота и спектр мутаций гена NOTCH3 у российской пациентов с церебральной аутосомно-доминантной артериопатией с субкортикальными инфарктами и лейкоэнцефалопатией.</p> <p>ЦАДАСИЛ</p>

Установлено, что генотип rs3851179-GG гена PICALM, связанный с риском болезни Альцгеймера и риском когнитивных нарушений при болезни Паркинсона, ассоциирован с нейрофизиологическими изменениями у здоровых людей в возрасте старше 50 лет (признаки повышенной возбудимости в виде повышения спектральной мощности бета-активности, увеличение латентного периода когнитивного компонента P300 и др.). Найденные нейрофизиологические изменения у носителей генотипа PICALM GG могут лежать в основе субклинического снижения когнитивных функций при старении.

ФГБНУ НЦН

Обоснована и сформулирована гипотеза генетической программы развития эндометриоза - тяжёлого заболевания, нарушающего репродуктивную функцию женщины; которая постулирует наличие трех критических периодов развития заболевания: внутриутробный; постнатальная трансформация (трансцизия) клеток эндометрия в мезенхимные стволовые клетки и развитие эндометриоидных гетеротопий.

Предложен принципиально новый способ дифференциальной диагностики мужского бесплодия, основанный на оценке эпигенетических особенностей мужских половых клеток, основанный на детекции в них гидроксиметилированной ДНК.

ФГБНУ НИИ АГИР им.Д.О. Отта

При исследовании коронарных, сонных, внутренних грудных артерий и лейкоцитов крови, полученных от больных с ишемической болезнью сердца и нарушением мозгового кровообращения, установлен тканеспецифичный характер уровня метилирования CpG-сайтов промоторных регионов генов PNPLA2 и ABCA1. В лейкоцитах крови наблюдалась более высокая межиндивидуальная вариабельность метилирования по обоим изученным локусам; различий между группами пациентов с атеросклерозом и здоровых индивидов по данному показателю не установлено. Уровни метилирования CpG-сайтов в промоторных областях генов PNPLA2 и ABCA1 в атеросклеротических бляшках коронарных и сонных артерий не коррелировали с уровнем метилирования в лейкоцитах крови. Установлена ассоциация повышенного уровня метилирования ДНК в промоторной области гена PNPLA2 с курением и приемом статинов в обследованной выборке больных с атеросклерозом.

В атеросклеротических бляшках сонных артерий выявлено снижение уровня

метиляции регуляторных регионов генов, функционально связанных с митохондриями (POLG, PPARGC1A), по сравнению с лейкоцитами крови пациентов. Обнаружено, что гаплогруппа U мтДНК ассоциирована с более высоким уровнем метилирования промотора ABCA1.

На основании интегративного подхода к анализу данных из разных источников, идентифицированы гены, которые могут быть задействованы не только в патогенезе бронхиальной астмы и артериальной гипертензии, но и способствовать их коморбидности. Установлено, что с изученной коморбидностью (астма и гипертензия) ассоциирован ряд полиморфных вариантов: rs1010461 (ANG/RNASE4), rs7038716, rs7026297 (LOC105376244), rs7025144 (межгенный вариант), rs2022318 (межгенный вариант).

Проведён сравнительный анализ индекса метилирования импринтированного гена DLK1 в группах спонтанных абортусов с нормальным кариотипом и медицинских абортусов соответствующего срока развития. Установлено, что остановка эмбрионального развития человека сопровождается повышением среднего индекса метилирования 9 CpG-сайтов гена DLK1 с $42,3 \pm 8,4\%$ в контрольной группе до $48,5 \pm 7,4\%$ среди спонтанных абортусов ($p < 0,05$). Ген DLK1 кодирует фактор роста, который вовлечен в нейроэндокринную и клеточную дифференцировку. Увеличение индекса метилирования CpG-динуклеотидов гена DLK1 может потенциально приводить к снижению его экспрессии, а значит к уменьшению количества продуцируемого белка.

В группе женщин с привычным невынашиванием беременности и экстремальным смещением инактивации X-хромосомы ($\geq 90\%$) проведен поиск X-сцепленных CNV с помощью матричной сравнительной геномной гибридизации. У восьми из 9 женщин обнаружены CNV на X-хромосоме, представленные дупликациями регионов Xq28, Xp22.33 и делециями Xq24. Анализ обогащения генов, локализованных в пределах X-сцепленных CNV, продемонстрировал их ассоциацию с умственной отсталостью (RAB39B, UBE2A, L1CAM, CLIC2, $p = 0,0043$) и острым лимфоцитарным лейкозом (R2RY8, CLIF2, $p = 0,0007$).

У одной из женщин в обследованной выборке обнаружена делеция Xq24 размером 239 kb, затрагивающая 8 генов: SLC25A43, SLC25A5-AS1, SLC25A5, CXorf56, UBE2A, NKRF, SEPT6, MIR766. Такая же делеция была выявлена у двух ее спонтанных абортусов с кариотипом 46,XY и матери, у которой также было выявлено экстремальное смещение инактивации X-хромосомы. Эта делеция связана с редкой формой X-сцепленной умственной отсталости – синдромом Насименто (OMIM #300860). Данный синдром проявляется умственной отсталостью средней степени тяжести и множественными пороками внутренних органов. В проведенном нами исследовании впервые делеция Xq24

была при ранней остановке развития эмбрионов мужского пола.

В выборке спонтанных абортусов с полной и мозаичной формами анеуплоидии и нормальным кариотипом, а также в группе медицинских абортусов был оценен индекс метилирования LINE-1 в экстраэмбриональных тканях. Для этой цели был исследован материал 65 спонтанных абортусов с трисомией хромосом 2, 7, 8, 9, 10, 13, 15, 16, 17, 18, 20, 21, 22, дисомией Y-хромосомы, моносомией хромосомы 13 и X. На основе результатов FISH-анализа данная выборка была разделена на подгруппы спонтанных абортусов с полной и мозаичной формами анеуплоидии (31 и 34 эмбриона, соответственно). Кроме того, были исследованы 43 спонтанных абортуса с нормальным кариотипом и 27 медицинских абортусов. Было обнаружено, что характерный для нормальных внезародышевых тканей эмбрионов человека сниженный глобальный уровень метилирования генома, является фактором риска, приводящим, в частности, к повышению спонтанной частоты анеуплоидии. Более того, дальнейшее патологическое снижение глобального уровня метилирования генома приводит к остановке внутриутробного развития эмбрионов человека с нормальным кариотипом.

Для изучения характера связи между индексом метилирования LINE-1 и спонтанной частотой возникновения анеуплоидных клеток на эмбриональном этапе развития был проведен анализ спонтанной частоты анеуплоидии по хромосомам 8 и X в цитотрофобласте хориона 22 спонтанных абортусов с нормальным кариотипом, для которых был обнаружен сниженный индекс метилирования LINE-1, и 17 медицинских абортусов контрольной группы. Индекс метилирования LINE-1 в клетках цитотрофобласта хориона оказался обратно пропорционален спонтанной частоте клеток с анеуплоидией по хромосоме 8 ($R = -0,53$, $p = 0,011$), но не по X-хромосоме.

С помощью системы ANDSystem была реконструирована ассоциативная генная сеть, включающая все гены и их продукты ($n=163$), ассоциированные с болезнью Гентингтона. В этой сети 49% генов вовлечены в апоптоз, важный процесс при онкологических заболеваниях. Поэтому следующим этапом явилось построение ассоциативной генной сети, описывающей регуляторные и белок-белковые взаимодействия участников, ассоциированных одновременно с болезнью Гентингтона и апоптозом. Наиболее центральными участниками (по показателю центральности по посредничеству) оказались белки P53, TNF, HSPA4, IL-6, Sp1, INS, SQSTM1, HDAC1, BDNF и CASP3. Среди выявленных генов, регулирующих апоптоз, наибольший интерес для исследования феномена взаимоисключения двух заболеваний (хорея Гентингтона и рак) представляют

гены, кодирующие соответствующие белки P53, SP1 и HDAC1, которые взаимодействуют с белком гентингтином и могут вовлекаться в гентингтин-опосредованные процессы активации/подавления канцерогенеза.

ФГБНУ ТОМСКИЙ НИМЦ

Изучен полногеномный профиль метилирования с помощью чипа Illumina Infinium HumanMethylation450 BeadChip на двух выборках образцов ДНК: (1) населения бассейна реки Теча и (2) работников ПО «Маяк» с разными дозами облучения. Всего было проанализировано около 100 образцов ДНК из клеток крови. Предварительно ДНК пулировали по 5-10 образцов. Анализ полученных данных с помощью метода главных компонент показал, что низкая и высокая дозы радиации оказывают противоположные эффекты на полногеномный паттерн метилирования ДНК у представителей обоих полов.

НИИТПМ - филиал ИЦиГ СО РАН

Проведено исследование клинико-лабораторных критериев при распознавании дисфункции кардиомиоцитов у пациентов с синдромами гипертрофической кардиомиопатией и дилатационной кардиомиопатией. Разработан алгоритм пред- и послеоперационного ведения пациентов с генетически детерминированными кардиомиопатиями на основании полученных результатов клинической физиологии, генетики и иммуногистохимии, трансплантологии, реаниматологии.

ФГБНУ «РНЦХ имени академика Б.В. Петровского»

Впервые в мире подтверждена патогенность ранее неописанных вариантов нуклеотидной последовательности в генах COL6A3, C19orf12, KIAA1109, PAX6. Установлено, что патогенные варианты реализуют свой эффект посредством изменения паттерна сплайсинга пре-мРНК и запуска нонсенс опосредованной деградации мРНК или приводят к изменению локализации белка и нарушению его трехмерной структуры.

Показано, что при острых психозах, вызванных потреблением алкоголя, так же, как и при психических расстройствах эндогенной природы, в крови пациентов возрастает уровень окислительных модификаций вкДНК, способствующих её проникновению в нейроны и глиальные клетки. При действии малых и средних доз радиации на культуру фибробластов кожи с нарушенным функционированием митохондрий (с мутацией m14441T>C в гене ND6 мтДНК) наблюдается достоверное снижение антиокислительного ответа и увеличение антиапоптотического ответа клеток по сравнению с контролем.

Установлено, что у мужчин-носителей робертсоновских транслокаций (13;14), (13;15) и (13;22) характер мейотической сегрегации, количество нормальных/сбалансированных гамет (76-87%) и характер распределения ядрышко-организующих районов (ЯОР) в ядрах сперматозоидов отличаются от мужчин с нормальным кариотипом.

Получены новые результаты по связи экспрессии микроРНК и ряда генов с метастазированием рака желудка (РЖ). Выявлены микроРНК, дифференциально экспрессирующиеся в метастазирующей опухоли РЖ, а также связанные с метастазированием в лимфоузлы и ассоциированные с отдаленными метастазами. Впервые показана связь уровня экспрессии гена FGFR2 с метастазированием РЖ.

Охарактеризовано разнообразие генетических факторов, приводящих к развитию ретинобластомы. Идентифицировано 160 точковых мутаций в гене RB1, среди которых 16 описаны впервые в мире, и 49 протяженных делеций. Выявлено 20 мутаций в гене RB1, составляющих в российской популяции 49% всех точковых мутаций. Определено 11 мутаций в мозаичном варианте. Для 18-ти мутаций доказан факт фенотипического проявления в зависимости от родительского происхождения мутации.

С использованием метода непредвзятого скрининга дифференциального метилирования геномов и мультилокусной МЧ-ПЦР идентифицированы аномально метилированные промоторные области генов EGFLAM, TMEM176A/176B, GSG1L, CLDN7, CXCL14 и SOX8 при остром миелоидном лейкозе (ОМЛ) у детей. Показано, что при назначении препарата эпигенетической терапии дакогена до начала химиотерапии происходит снижение метилирования всех маркеров системы.

С использованием технологии массового параллельного секвенирования получена новая информация об аллельной гетерогенности муковисцидоза, мышечных дистрофий и гепатолентикулярной дегенерации, что позволило выявить поиск минорных генетических вариантов. Доказана генетическая гетерогенность наследственного ангионевротического отека типа 3 у российских больных. Выявлена генетическая причина гентингтоноподобного фенотипа у жителей РФ - экспансия в гене TBP.

Разработан метод получения таргетных ДНК-зондов размером 20-40 т.п.н. на основе полимеразной цепной реакции длинных фрагментов ДНК и протокол флуоресцентной *in situ* гибридизации (FISH) для валидации и определения структуры клинически значимых вариаций числа копий ДНК (CNVs), выявленных при хромосомном микроматричном анализе, и определения механизма их формирования.

	<p>ФГБНУ МГНЦ</p> <p>Исследовано, как изменяется экспрессия гена церулоплазмينا в молочной железе экспериментальных животных во время беременности, лактации и инволюции. Показано, что сниженная способность к индукции экспрессии нейропептида галанина вследствие однонуклеотидной замены в промоторе гена повышает уязвимость к действию стресса.</p> <p>ФГБНУ ИЭМ</p>
69. Изучение генетической структуры российских популяций по "нормальным" генам и генам наследственных болезней, создание биобанков	<p>Идентифицированы новые генетические маркеры, ассоциированные с общими когнитивными способностями, а также с различиями между высоким и низким когнитивным статусом пожилых людей, отдельными доменами когнитивных функций и болезнью Альцгеймера с поздним проявлением. Охарактеризованы биологические процессы и молекулярные функции, связанные с генами, вовлеченными в формирование различий в когнитивных способностях в пожилом возрасте; выявлены генные онтологии, обогащенные ассоциированными с когнитивными признаками генами, связанные главным образом с процессами нейрогенеза.</p> <p>Получены данные о распределении регионов высокой гомозиготности (РОН) в генофондах популяций населения Северной Евразии на основании генотипирования 242179 аутомомных SNP у 876 человек, из которых 184 представляют коренное население Сибири. Для популяций Сибири обнаружено большее общее количество и большая суммарная длина регионов высокой гомозиготности, чем для других исследованных популяций Северной Евразии. Популяции коренных народов Сибири во всех диапазонах длин по средней суммарной длине РОН значительно превышают все остальные географические регионы. Это отражает генетико-демографические события, происходящие в популяциях, такие как эффект основателя или недавний инбридинг, вызванные миграциями и изоляцией расстоянием, что было ранее показано для некоторых популяций Сибири с помощью других генетических маркеров. Для кетов наблюдается наибольшее количество и длина РОН, что вероятно связано с сильным инбридингом, малой эффективной численностью и географической изоляцией популяции. Для якутов, несмотря на большой эффективный размер популяции также наблюдается большое количество и длина РОН, что вероятно связано с сильным эффектом основателя.</p> <p>Обобщен материал по молекулярному тестированию больных - славян, проживающих в Сибирском федеральном округе с клиническим диагнозом муковисцидоз. В анализ вошли 252 пациента.</p>

Полученные данные позволяют составить панель из 17-ти наиболее частых мутаций, необходимых для тестирования: F508del; CFTRdele2,3 (del21kb); 2184insA; E92K; G542X; 2143delT; R1066C; R334W; 3849+10kbC>T; W1282X; N1303K; 394delTT; L138ins; R1162X; R553X; 3821delT; E217G.

ФГБНУ ТОМСКИЙ НИМЦ

Реконструированы пути древних миграций, сформировавших генофонд коренных народов Крыма (крымские татары, крымские греки, караимы). На основе изучения генофондов коренных народов Дальнего Востока показано, что популяция ульчей в наибольшей мере сохранила генофонд древнейшего населения Дальнего Востока. Получены показатели генетико-демографической структуры исчезающей популяции ульчей, которые использованы для прогноза устойчивости их генофонда.

По данным о широком спектре маркеров Y-хромосомы выявлены основные закономерности связи между социальной и генетической структурой народонаселения в трех географически удаленных регионах Евразии: Уральского региона (башкиры), Центральнoазиатского региона (казахи), Дальневосточного региона (нанайцы).

В результате изучения всех 11 районов Карачаево-Черкесской Республики (КЧР), показано, что основной причиной генетической дифференциации субпопуляций КЧР по значениям груза и разнообразия (аутосомно-доминантные, аутосомно-рецессивные и X-сцепленные) наследственных болезней являются дрейф генов и миграционные процессы при сниженном влиянии естественного отбора и мутационного процесса.

ФГБНУ МГНЦ

Для проведения фундаментальных и прикладных научно-исследовательских работ, разработки и внедрения высокотехнологичных биомедицинских методов исследования на базе ЯНЦ КМП создана клинико-генеалогическая база данных биологического материала человека, содержащая данные 2588 пациентов, проживающих в РС (Я). Разработан и внедрен формат унифицированного описания образцов биологического материала из коллекции ЯНЦ КМП.

Определены генетические основы некоторых моногенных заболеваний в Якутии. Впервые у больных с X-сцепленной потерей слуха, якутов с идентичными аномалиями внутреннего уха выявлена новая гемизиготная транзигция с.975G>A (p.Trp325*) в гене POU3F4 (DFNX2). Представлены данные о брачной структуре и параметрах репродукции

глухих людей, с аутосомно-рецессивной глухотой 1А типа (DFNB1), проживающих в Якутии, в сопоставлении с данными о вкладе мутаций гена GJB2 в этиологию нарушений слуха. Впервые получены результаты аудиологического и клинико-генеалогического исследования населения сс. Батагай-Алыта и Кустур Эвено-Бытантайского района РС (Я) с целью изучения постлингвальной формы глухоты/тугоухости неизвестной этиологии. Разработан способ ДНК-диагностики врожденной формы катаракты (STRCT18), распространенной в Якутии, проведена реконструкция гаплотипов мутантных хромосом у больных с врожденной катарактой по 6 STR-маркерам.

Определены генетические основы мультифакториальных заболеваний, наиболее распространенных в Якутии. Впервые в популяции якутов проведен молекулярно-генетический анализ полиморфных вариантов (rs1042713) A46G и (rs1042714) C79G гена ADRB2, гена FTO (rs9939609), гена PNPLA3 (rs738409), ассоциированных с развитием бронхоконстрикторной реакции и нарушением жирового обмена у пациентов с БА, протекающей на фоне ожирения. Проведено исследование генетических особенностей формирования хронической гиперреактивности дыхательных путей в условиях низких температур Якутии; определены особенности терапевтического ответа на применение бронходилатирующих препаратов с учетом генетических особенностей пациентов по гену ADRB2. Впервые проведен анализ частот аллелей полиморфизма генов UCP (rs1800592), UCP2 (rs659366), UCP3 (rs2075577), COX2 (rs689466) и TRPV1(rs150846), участвующих в ключевых метаболических процессах образования белой и бурой жировой ткани в популяции якутов. Проанализированы факторы вирулентности и патогенности штаммов *Helicobacter Pylori*, циркулирующих в Якутии; установлено, что у пациентов с хроническим гастритом, имеющих эрозивно-язвенные поражения, достоверно чаще встречались *cagA*+ штаммы *H. pylori*, чем у пациентов с *cagA*- штаммами *H. pylori*. Проведена оптимизация условий и анализ особенностей клинико-функциональных показателей у больных СД 2 типа в зависимости от вариабельности генов PPARG2, FTO, PNPLA3 и DIO2.

Исследовано репродуктивное поведение женщин из отягощенных семей со спиноцеребеллярной атаксией 1 типа. Основным фактором социальной готовности, определяющим пренатальное поведение в семьях с СЦА1, является традиционное, исторически сложившееся отношение к заболеванию в отягощенных семьях. Установлено, что проведенные ранее мероприятия по информированности отягощенных семей по женской линии положительно влияют на активность женщин и социальную готовность к прохождению пренатального ДНК-тестирования.

При сравнительном ДНК-анализе древней и современной якутской популяции была

	<p>показана преемственность этих линий и стабильность генетических характеристик якутской популяции начиная с XV в. до настоящего времени. Подтверждена генетическая близость якутов с эвенками Якутии и народами Южной Сибири, что указывает на происхождение якутов из южных регионов, прилегающих к оз. Байкал. При сравнении разнообразия аутосомных STR-маркеров и Y-хромосомы между древней и современной популяциями не обнаружено достоверных различий, что указывает на стабильность генофонда якутской популяции в течение последних 600 лет. На основе анализа ДНК-маркеров останков 128-и человек из якутских погребений XV-XIX вв. предложен статистический метод, позволяющий определить степень родственных отношений между индивидами, захороненными в общих могилах.</p> <p style="text-align: right;">ФГБНУ ЯНЦ КМП</p>
<p>70. Дизрегуляционная патология органов и систем. Патологические интеграции</p>	<p>Впервые изучены параметры токсичности новой формы нанокompозита ферумарабиногалактана, как перспективного противоонкологического средства. Установлено, что нанокompозит является малотоксичным веществом 4 класса опасности. При подостром внутрижелудочном введении в дозе 500мкг/кг вызывает в почках нарушение реологии крови в корковом и мозговом слое, выражающееся в эритростазах, в том числе и в сосудах микроциркуляторного русла. Также отмечается расширение дистальных канальцев. В ткани головного мозга отмечаются эритростызы капилляров микроциркуляторного русла и расширение периваскулярных пространств. В ткани печени наблюдается неравномерное кровенаполнение синусоидных капилляров; в данных капиллярах, в центральных венах и венах портальных трактов также формируются эритростызы; в печени отмечается зернистая дистрофия гепатоцитов, обратимое изменение, возникающее в результате резкого набухания митохондрии, вследствие нарушения в них окислительного фосфолирования.</p> <p style="text-align: right;">ФГБНУ ВСИМЭИ</p> <p>Изучено влияние регулятора энергетического обмена - производного 3-оксипиридина - на состояние маточно-плацентарного комплекса у беременных с железодефицитной анемией. Положительный эффект продемонстрирован на основании анализа таких критериев, как коррекция анемии, наличие признаков плацентарной недостаточности, внутриутробное состояние плода по данным оценки биофизического профиля, частота развития синдрома задержки плода и признаков внутриутробной гипоксии по данным КТГ.</p>

Адекватная комплексная терапия доброкачественных гиперпластических заболеваний матки у женщин репродуктивного возраста способствует нормализации процессов регенерации ткани, улучшению васкуляризации, уменьшая риски прогрессирования заболевания. Персонализированный подход выбора патогенетической терапии в зависимости от сочетания патогенных факторов позволяет уменьшить риски оргауоуносящих операций и улучшить репродуктивное здоровье женщин.

На примере оценки специфических эффектов антиагрегантов (ингибитора ЦОГ-1 – кардиомагнил, блокатора АДФ рецепторов тромбоцитов – клопидогрел, ацетилсалицивловой кислоты, пентоксифиллина, дипиридамола и дабигатрана) и антикоагулянтов (нефракционированный гепарин – гепаринат натрия, низкомолекулярный гепарин - эноксапарин) продемонстрирована возможность оперативного персонифицированного мониторинга их фармакодинамики. Получены новые данные о специфических и плеiotропных эффектах противотромботических лекарственных средств. Выявлено снижение агрегационной активности форменных элементов крови в ответ на прием антиагрегантов, проявляющееся повышением суспензионной стабильности крови и снижением интенсивности контактной коагуляции. Обнаружена структурная и хронометрическая гипокоагуляция после приема антиагрегантных препаратов. По результатам оценки фармакодинамики антикоагулянтов выявлено время их максимального воздействия на гемостатический потенциал, а также длительность антикоагулянтного эффекта. Установлено, что специфическим ответом гемостатического потенциала на введение антикоагулянтов является развитие структурной и хронометрической гипокоагуляции за счет снижения протеолитического этапа фибриногенеза и активности процессов латеральной сборки фибрина.

В рамках реализации технологии терапевтического лекарственного мониторинга средств базисной терапии заболеваний сердечно-сосудистой системы разработаны, валидированы и транслированы в клиническую практику методики количественного определения концентраций блокаторов рецепторов к ангиотензину II – сартанов (валсартан, телмисартан, кандесартан) и их метаболитов в биологических жидкостях.

Разработаны и валидированы методики количественного определения в плазме крови метаболитов цикла трикарбоновых кислот: сукцинат, малат и цитрат. В клинике, с участием здоровых добровольцев, выполнена оценка содержания вышеуказанных метаболитов, в плазме крови. С помощью метода высокоэффективной жидкостной хроматографии с tandemной масс-спектрометрией проводился анализ в режиме мониторинга множественных реакций с детекцией аналитов по продукт-ионам в ионных

парах с m/z 117-73 для сукцината, m/z 133-115 для малата и m/z 191-111 для цитрата. Показано, что разработанная методика позволяет проводить количественное определение сукцината, малата и цитрата в плазме крови в диапазоне физиологических концентраций 10-150 мкМ. Нижний предел количественного определения данных метаболитов 5 мкМ.

Выявлена зависимость фармакокинетики венлафаксина и метформина от состояния системы энергопродукции, оцениваемого по содержанию сукцината, малата и цитрата в плазме крови здоровых добровольцев.

ФГБНУ ТОМСКИЙ НИМЦ

Получена модель активированных перитонеальных фибробластов. Доказано, что стимуляция культуры при помощи фактора роста фибробластов приводит к повышению уровня окислительного фосфорилирования в фибробластах. Разработана адекватная модель для тестирования способов и средств лечения перитонита (Соответствует ожидаемым результатам: обработка данных, предназначенных для выявления мишеней действия лекарств).

Выявлены генетические факторы периферической конверсии йодтиронинов в интраоперационных образцах желтой связки больных со стенозирующими процессами позвоночного канала. Разработана новая технология хирургического лечения стенозирующего процесса позвоночного канала (Соответствует ожидаемым результатам: Разработка инновационных технологий лечения).

ФГБНУ ИНЦХТ

В рамках изучения роли интегративных систем (нейроэндокринной, иммунной, лимфатической), систем организма в патогенезе основных заболеваний при нарушениях, вызванных воздействиями повреждающих факторов экзогенной и эндогенной природы, разработка подходов к диагностике и коррекции нарушений состояния интегративных систем организма, определение индивидуально дифференцированных нейровисцеральных характеристик оптимального функционирования организма, выявлено:

1. Установлено наличие как общих для европеоидов и монголоидов метаболических факторов риска ожирения в подростковом возрасте, так и неспецифических факторов, характерных только для определенного этноса. Обнаружены этнически обусловленные маркёры окислительного стресса, определяющие дифференцированный подход к коррекции антиоксидантного статуса у подростков с ожирением с воздействием на

активность системы антиоксидантной защиты – на ферментативное звено - у европеоидов и неферментативное – у монголоидов.

2. Дано научное обоснование внедренной технологии прогнозирования, диагностики, профилактики и индивидуальной коррекции патогенетически значимых гормональных и метаболических нарушений при гемоконтактных гепатитах, генитальном туберкулезе и ВИЧ инфекции, сопровождающихся нарушениями репродуктивной функции у женщин. Частота ИППП у женщин из группы риска генитального туберкулеза с репродуктивными нарушениями вне зависимости от наличия туберкулеза половых органов составила 81%, таким образом, любую пациентку с бесплодием, хроническим воспалительным процессом, сопровождающимся ИППП, необходимо обследовать на генитальный туберкулез в условиях специализированного учреждения.

4. Установлены ассоциации нарушений фертильности у женщин репродуктивного возраста с дисфункцией гипоталамуса в анамнезе в пубертатном периоде, с дисрегуляцией иммунной (увеличением уровня провоспалительных цитокинов TNF- α и IL-1 β , снижением противовоспалительного цитокина), эндокринной систем (увеличением уровня ЛГ и кортизола, лютеиновой недостаточностью), нарушениями углеводного (повышение уровня глюкозы в венозной крови натощак и инсулина) и липидного обменов (увеличение уровня ХС ЛПНП и триглицеридов); а также локальным повышением уровней провоспалительных цитокинов IL-1 β в, TNF- α /IL-10, активности NF-kB, снижение содержания простагландина и повышения отношения ER α /PGR в ткани эндометрия. На основании полученных данных созданы прогностические модели развития первичного бесплодия и ранних потерь беременности у женщин с гипоталамической дисфункцией, перенесенной в пубертатном периоде.

5. Дано патогенетическое обоснование комплекса лечебно-профилактических мероприятий при варикозном расширении вен малого таза у женщин, с включением ретроградной гемодинамической пробы и склерозирования источников рефлюксного кровотока в венозной системе малого таза в комбинации с антиоксидантным терапевтическим воздействием для нормализации регионарной флебогемодинамики и прооксидантного/антиоксидантного статуса.

6. Установлены особенности циркадного ритма мелатонина в течение суток у женщин в различные фазы климактерического периода в зависимости от этнической принадлежности. У женщин русской этнической группы в перименопаузе обнаружено смещение пика секреции мелатонина на ранние утренние часы, обуславливающие постсомнические нарушения, со сниженным уровнем мелатонина в вечерние и ночные

часы, следствием чего являются пресомнические расстройства. У пациенток бурятского этноса вне зависимости от фазы климактерия выявлено снижение секреции мелатонина в течение суток.

7. Приоритетными являются данные о частоте генотипов и аллелей полиморфного маркера 3111T/C гена Clock в межэтническом аспекте и в зависимости от наличия сомнологической патологии. Выявлено, что аллель с измененной последовательностью 3111C в выборке русских встречается чаще, чем в выборке бурят. Показана большая распространенность генотипа TT и аллеля 3111T гена Clock у русских женщин с инсомнией и ассоциация 3111T аллеля с высоким уровнем мелатонина в ранние утренние часы, что позволяет рассматривать данный аллель как прогностический в формировании инсомнических расстройств у женщин русского этноса.

В рамках разработки прогнозной модели развития метаболического синдрома, определения предикторов его прогрессирования для разработки программы профилактики и восстановительного лечения метаболического синдрома установлены этнически обусловленные различия предикторов метаболического синдрома и предложены маркеры для дифференцированной диагностики метаболического синдрома в популяциях женщин репродуктивного возраста европеоидной и азиатской рас, что позволило повысить эффективность диагностики у женщин европеоидной и азиатской рас МС на 20-30%..

ФГБНУ НЦПСЗРЧ

Изучение роли интегративных систем (нейро-эндокринной, иммунной, лимфатической), систем организма в патогенезе основных заболеваний при нарушениях, вызванных воздействиями повреждающих факторов экзогенной и эндогенной природы, разработка подходов к диагностике и коррекции нарушений состояния интегративных систем организма, определение индивидуально дифференцированных нейровисцеральных характеристик оптимального функционирования организма.

Установлено что, дисбаланс в составе жирных кислот митохондриальной мембраны, формирующийся в условиях развития хронической обструктивной болезни легких, приводит к нарушению энергетической активности, мембранной проницаемости и транспорта веществ, что является признаком развития клеточной гипоксии.

Выявлено снижение аллергического процесса под воздействием миллиметрового излучения, что обуславливается ингибированием синтеза провоспалительных оксигеназных производных жирных кислот. Особенности цитокинового профиля при

бронхиальной астме с ожирением является значительное увеличение провоспалительных фракций цитокинов IL-2, IL-6, TNF- α и относительное снижение противовоспалительного цитокина IL-10. Характер экспрессии цитокинов, динамика соотношения TNF- α / IL-10 и IL-6/ IL-10 свидетельствуют о смешанном типе воспаления с преобладание нейтрофильного.

ФГБНУ ДНЦ ФПД

Исследовано влияние синтетического аналога фрагмента АКГ4-10 – Семакса на активность сукцинатдегидрогеназы (СДГ) митохондрий при интраназальном введении в остром периоде после экспериментального ишемического повреждения префронтальной коры головного мозга. Установлено, что определение активности СДГ является информативным методом, позволяющим оценить тяжесть ишемического повреждения головного мозга и эффективность нейропротекторной терапии. Системное интраназальное введение Семакса в дозе 25 мкг/кг сопровождается нормализацией активности СДГ через 24 часа после фототромбоза префронтальной коры.

Исследована эффективность курсового применения Мексидола в коррекции митохондриальных дисфункций при старении мозга, показано, что сукцинат-содержащий препарат Мексидол вовлекается в механизмы индукции биогенеза митохондрий как у молодых, так и старых животных, однако выраженность мексидол-индуцированной экспрессии тестируемых белков меньше у старых животных и отмечается только при продолжительных курсах применения препарата.

Впервые показано, что введение ингибитора пролинспецифической пептидазы дипептидилпептидазы-IV (ДП-IV) трипептида дипротина А экспериментальным животным в последующем приводит к развитию у них длительных нарушений эмоционально-мотивационного статуса – повышенной агрессии.

Доказано, что у пациенток с кардиалгиями органической и функциональной природы формируются стойкие психоэмоциональные нарушения. Между компонентами болевого восприятия и имеющимися у пациенток психоэмоциональными нарушениями существует стойкая взаимосвязь, что обосновывает привлечение психологов и психиатров к ведению таких пациенток. Субъективная положительная динамика в течение болевого синдрома может являться причиной снижения внимания пациенток к собственным жалобам и, следовательно, снижать обращаемость пациенток по поводу болей в области сердца.

Разработана медицинская технология «Диагностика и терапия невропатической боли, основанная на доказательствах», направленная на алгоритмизацию действий врача при

постановке диагноза и ступенчатом подборе лечения с учетом сопутствующих заболеваний, коморбидности, эффективности и переносимости терапии.

Впервые удалось найти способ коррекции центральных нарушений регуляции дыхания, опосредованных функционированием генератора дыхательного ритма, связанных с гиперпродукцией в мозге ГАМК-эргических соединений, путем введения мексидола.

Изучено влияние антител к глутамату (АТ к Глу) при интраназальном введении в профилактическом и лечебном режимах на выраженность паркинсонического синдрома, установлено, что АТ к Глу снижали тяжесть развития паркинсонического синдрома, выступая как эндогенные биорегуляторы и, возможно, нейропротекторы, защищая нейроны от эксайтотоксического воздействия глутамата и смерти.

При изучении поведенческой (двигательной) активности экспериментальных животных, предрасположенных к спонтанному гепатоканцерогенезу, установлено профилактическое воздействие сухого экстракта мультифитоадаптогена (МФА) («Фитомикс-40») в раннем постнатальном онтогенезе. Выявлено повышение двигательной активности опытных животных, которое сочеталось с понижением сывороточного уровня стресс-гормона кортикостерона, снижением частоты опухолеобразования, повышением выживаемости и улучшением соматического состояния животных (отсутствие кахексии, полноценный шерстный покров), доказывая, что МФА обладает также геропротекторными свойствами.

При изучении влияния релиз-активных антител (РА АТ) к гистамину на функциональное состояние Н4-рецепторов с использованием GTPγS-анализа (анализ индуцированного агонистом связывания) *in vitro* доказано, что РА АТ к гистамину проявляют свойства антагониста в отношении Н4-рецепторов.

Релиз-активные антитела (РА АТ) к ИФН-γ изменяют конформацию молекулы этого цитокина, облегчают его связывание с рецептором и усиливают продукцию эндогенного ИФН-γ. При оценке потенциального риска канцерогенного действия РА АТ к ИФН-γ у РА АТ не выявлено канцерогенных эффектов.

ФГБНУ НИИОПП

Получены новые данные об участии системы орексинэргических нейронов в регуляции цикла сон-бодрствование при черепно-мозговой травме (ЧМТ); исследованы возрастные особенности нарушений нейроиммунных взаимодействий после экспериментальной ЧМТ, опосредуемые снижением уровня гормонов, нейротрофических

факторов, дисфункцией клеток иммунной системы и др. Доказана перспективность применения препарата рекомбинантного интерлейкина 2 для стимуляции репаративных процессов после ЧМТ.

Впервые показана возможность созревания тучных клеток в тимусе и их активация в ходе акцидентальной трансформации органа. Показано, что тучные клетки подавляют трансэндотелиальный транспорт липопротеинов низкой плотности (ЛПНП). Установлено, что семафорин 3А подавляет, а HGF (фактор роста гепатоцитов) – стимулирует адгезию тимоцитов к эпителиальным клеткам тимуса.

Впервые установлено, что экспериментальная тромбоэмболия легочной артерии в условиях перфузии изолированных легких вызывает повышение не только прекапиллярного, но и посткапиллярного (венозного) сопротивления, что сопровождается увеличением коэффициента капиллярной фильтрации.

ФГБНУ ИЭМ

Установлено, что одним из признаков дизадаптации является повышение коэффициента атерогенности, свидетельствующее об увеличении в крови атерогенных липопротеидов, подверженных перекисному окислению липидов. Полученные данные указывают на то, что по значению коэффициента де Ритиса можно выявить, как напряженное состояние организма, так и признаки истощения его резервных возможностей. Низкомолекулярные антиоксиданты, свидетельствующие об относительной интенсивности образования активных форм кислорода, являются показателем подавления ферментативного звена радикальной защиты клеток, что можно считать признаком дизадаптации.

Спектр биохимических показателей характеризует метаболические процессы, связанные с адаптацией организма на Севере, пришлых жителей Якутии. Получены значимые различия биохимических показателей в зависимости от сроков проживания на Севере, которые указывают на то, что для адаптации пришлых людей усиливаются процессы глюконеогенеза. В первый год жизни наблюдается умеренное повышение глюкозы и альбумина, что указывает на срочную адаптацию организма к новым экстремальным условиям. Далее в течение 10 лет все биохимические параметры нормализуются. После 10 лет проживания на Севере отмечаются умеренная активация ферментов, участвующих в глюконеогенезе, и снижение уровня общего белка для поддержания устойчивого гомеостаза. Повышенная активность ферментов у коренных жителей на фоне относительно низкого уровня глюкозы во всех возрастных группах

свидетельствует о большей адаптированности коренных жителей к экстремальным условиям Севера по сравнению с пришлыми.

Введение вазапростана, при поступлении больных в дореактивном периоде, предупреждает развитие некроза, если температура при поступлении в ногтевых фалангах не ниже 12-14°C. Если температура в фалангах ниже комнатной температуры на 2-3°C, введение вазапростана в раннем реактивном периоде не может предупредить развитие некроза.

Выявлена достоверная отрицательная корреляция антропометрических показателей в зависимости от длительности экспозиции на холоде. Показатели веса, объем талии и объем бедер, индекс массы тела у исследованных снижались при длительной экспозиции на холоде. При анализе биохимических показателей не выявлено существенных изменений. У работающих на холоде от 4 до 8 часов коэффициент атерогенности был ниже на 29% и находился в пределах нормальных значений за счет более низкого уровня ТГ, ХС ЛПНП, ХС ЛПОНП и более высокого уровня антиатерогенной фракции холестерина. Показаны достоверные корреляционные связи между маркерами процесса браунинга и экспозицией на холоде. Длительная холодовая экспозиция повышает экспрессию маркеров браунинга Slc27a, Noxс9, Cpt1a и Cidea в крови обследованных.

ФГБНУ ЯНЦ КМП

Установлено, что для патогенеза первичной открытоугольной глаукомы характерно достоверное повышение концентраций цитокинов, обладающих провоспалительными свойствами (ИЛ-6, ИЛ-8, ИЛ-17А) во внутриглазной и слезной жидкости. Выявленное повышение содержания цитокинов способно инициировать развитие местного воспалительно-деструктивного процесса в дренажной зоне органа зрения, что приводит к нарушению оттока внутриглазной жидкости, повышению внутриглазного давления и играет значимую роль в механизмах развития глаукоматозного процесса.

ФГБНУ ФИЦ ФТМ

Полученные на этапе 2018 года результаты экспериментальных исследований демонстрируют у животных, подвергнутых в ювенильный период развития многократной трансплантации спленоцитов от сингенных доноров с оппозиционными типами поведения, сохранность сформированных к половозрелому возрасту стереотипа поведения на дальнейших этапах онтогенеза; показаны центральные механизмы влияния многократной

	<p>трансплантации иммуноцитов, включающие формирование определенного уровня цитокина ИЛ-1β и нейротрофического фактора BDNF в структурах головного мозга, ответственных за реализацией поведенческих реакций. Установлены иммуномодулирующие свойства двух оригинальных соединений на основе замещенных производных мочевины и 2, 4, 6 – триона, с выявленной противосудорожной активностью.</p> <p>ФГБНУ НИИФКИ</p>
<p>71. Разработка технологий оптимизации механизмов адаптивного управления организма в экстремальных условиях</p>	<p>Разработана клеточная биотехнология направленного репрограммирования макрофагов <i>in vitro</i> в сторону «нужного» терапевтического фенотипа. Установлено, что 1) введение репрограммированных <i>in vitro</i> на устойчивый антиопухолевый фенотип M3 макрофагов ограничивает развитие солидной опухоли Эрлиха и увеличивает продолжительность жизни мышей с опухолью; 2) макрофаги M3-STAT3/6-SMAD3 (signal transducers and activators of transcription) при раннем введении от начала развития опухоли оказывают выраженный антиоопухолевый эффект <i>in vivo</i>, который был существенно больше антиопухолевого эффекта макрофагов M3-STAT3/6-SMAD3 при позднем введении.</p> <p>Обнаруженные в работе факты, что макрофаги M3 значительно подавляют рост солидной карциномы <i>in vivo</i>, делают перспективным разработку клинической биотехнологии ограничения роста опухоли путем предварительного программирования антиопухолевого врожденного иммунного ответа «в пробирке».</p> <p>Впервые показано, что многократное применение «слабой» гипоксии (14% O₂) индуцирует раннее и устойчивое увеличение экспрессии ферментов цитохромного участка дыхательной цепи (цитохрома b и цитохромоксидазы COX1). Полученные данные позволяют формировать эффективные схемы гипоксических тренировок (гипокситерапии), сочетающие слабые и умеренные гипоксические воздействия, а также экспериментально обоснованное применение фармакологических модуляторов работы энергопродуцирующей системы митохондрий.</p> <p>Впервые исследована чувствительность мегакариоцитарной клеточной линии - MEG-01 в условиях моделируемой микрогравитации <i>in vitro</i> при помощи "устройства для случайного позиционирования" (RPM - Random Positioning Machine). Данные полученных экспериментов показали, что моделируемая микрогравитация ингибирует развитие клеточного цикла, влияет на пролиферацию и изменяет экспрессию поверхностных маркеров клеток MEG-01.</p> <p>ФГБНУ НИИОПП</p>

<p>72. Исследование механизмов развития патологических процессов при критических, терминальных и постреанимационных состояниях</p>	<p>Впервые получены данные свидетельствующие, что при развитии острого нарушения мозгового кровообращения генотип AA AQP5 rs3759129 значимо ассоциируется с менее выраженными неврологическими нарушениями, меньшей продолжительностью лечения и тенденцией у большей устойчивости к развитию типичных инфекционных осложнений у означенных пациентов, тогда как минорный аллель С AQP5 определяет неблагоприятное течение заболевания. Разработана тест-система in vitro для оценки влияния циркулирующих молекул на индукцию цитопротективного транскрипта в культивируемых клетках нервной ткани человека. Впервые выявлено значение окисленных молекул ДНК для индукции экспрессии генов цитопротекции (NRF2, NQO1) в культивируемых астроцитах человека. Впервые получены данные о связи параметров окисленной ДНК в плазме пациентов с инфекционными осложнениями и исходом инсульта.</p> <p>Изучены генетические и молекулярные аспекты патогенеза, а также новые методы антибиотикотерапии и ИВЛ при нозокомиальной пневмонии - второй по встречаемости нозокомиальной инфекции у пациентов в отделениях реаниматологии.</p> <p>Доказано, постгеморрагический период острой кровопотери характеризуется однонаправленной динамикой амплитудно-частотных характеристик колебаний кожного и мозгового кровотока - увеличением доминирующей амплитуды флуксуций, при этом в условиях тяжелой острой кровопотери флуксуций оказывают стимулирующее влияние на мозговой кровоток. Установлено, что замещение крови гелофузином в объеме 30% объема циркулирующей крови (ОЦК) не приводит к полной ликвидации гипоксии, однако позволяет компенсировать ряд физиологических и гомеостатических показателей.</p> <p>При анализе результатов лечения генерализованного атеросклероза методами экстракорпоральной детоксикации установлено, что одним из механизмов положительного воздействия эфферентного лечения является улучшение тканевой перфузии, которую можно использовать как в качестве мишени лечебного воздействия, так и в качестве контроля эффективности лечения; показана высокая эффективность инновационного гемосорбента отечественного производства «Эфферон ЛПС».</p> <p>Расширены представления об интеграции метаболизма человека и его микробиоты. Разработаны методы оптимизации извлечения и точного количественного измерения уровня ароматических соединений микробиоты в крови – фенилкарбоновых кислот. Доказана тесная связь изменений метаболического профиля ароматических метаболитов в</p>
--	--

сыворотке крови с органными дисфункциями. Приоритетность разработанных методов исследования подтверждена патентом. Доказана эффективность антибиотикотерапии, ориентированной на регуляцию метаболической активности микробиоты, что позволяет предотвратить прогрессирование имеющихся органных дисфункций. Получены свидетельства о потенциальной возможности повышения эффективности методов экстракорпорального очищения крови при их таргетном применении под контролем уровня ароматических метаболитов в крови. Очерчен круг ключевых продуктов метаболизма микробиоты, относящихся к микробным метаболитам, связанных с тяжестью проявления метаболических нарушений у пациентов как отражение крайнего дисбаланса в системе микробиом/метаболизм и снижения биоразнообразия кишечной микробиоты различного генеза.

Установлено: однонуклеотидная замена в области промотора гена - 1364 A/C AQP5 (rs3750129) обеспечивает лучшую выживаемость при абдоминальном сепсисе; ранняя летальность пациентов с сепсисом в первые 10 дней госпитализации ассоциируется с мажорным гомозиготным вариантом AA промотора гена AQP5 rs3759129 и накоплением в циркуляции клеток с фенотипом моноцитарных иммуносупрессорных клеток миелоидного происхождения CD33+, CD 14+, HLA-DR- (моно-МИК), обладающих потенциалом снижать резистентность организма к инфекции; содержание моно-МИК в кровотоке пациентов с сепсисом прямо коррелирует с повышенной концентрацией внеклеточной окисленной ДНК в плазме, что может указывать на способность окисленной ДНК вызывать накопление в циркуляции моно-МИК; определение параметров внеклеточной окисленной ДНК в кровотоке пациентов могут служить основой для разработки раннего кандидатного биомаркера прогноза неблагоприятного течения сепсиса.

Установлено, что нативные мембраны эритроцитов при изгибе до глубины $h_{Hz} \sim 0,5$ мкм

ведут себя как однородные упругие структуры с постоянным модулем Юнга. Результаты могут быть использованы в клинической практике, при оценке качества хранимой донорской крови для трансфузии, в биофизических исследованиях свойств эритроцитов.

Получены новые результаты по выявлению транскрипционных факторов и их семейств, наиболее часто взаимодействующих с ССТФ, перекрываемых ОПВ, для различных генов цитокинов, расширены фундаментальные знания о молекулярно-генетических механизмах регуляции иммунного и противовоспалительного ответа при заболеваниях органов дыхания.

Впервые в мировой клинической практике применены методы неинвазивной СВЧ-регистрации температуры головного мозга в целях выявления реабилитационного потенциала и краниocereбральной гипотермии (КЦГ) для реабилитации пациентов, длительно находящихся в состоянии угнетения сознания (кома, вегетативное состояние, состояние малого сознания, $n=75$). Показано, что в коме и вегетативном состоянии температура коры больших полушарий равномерно распределена по всем областям коры, а при повышении уровня сознания температурная гетерогенность нарастает, что отражает уровень реабилитационного потенциала; что применение КЦГ по специально разработанной методике обеспечивает нарастание температурной гетерогенности коры мозга и приводит к повышению уровня сознания.

ФГБНУ ФНКЦ РР

Проведено исследование уровня окислительного стресса при ишемии миокарда. Показано, что как острая, так и хроническая ишемия миокарда сопровождается активацией процессов перекисного окисления липидов. С помощью методов высокопроизводительного секвенирования проведено исследование полиморфизма мтДНК в группах пациентов с тяжелым течением сердечно-сосудистых заболеваний; описана изменчивость гаплогруппы H1 мтДНК в этих группах с целью выявления вариантов, имеющих функциональное значение.

ФГБНУ ТОМСКИЙ НИМЦ

Обеспечение периоперационной безопасности и улучшение качества хирургического лечения за счет внедрения комплекса методов профилактики, ранней диагностики и персонализированного, таргетного подходов к лечению органных дисфункций, в том числе инфекционного генеза. Оптимизация эффективности результатов хирургического лечения больных с периоперационными осложнениями благодаря созданию и внедрению программы по профилактике, ранней диагностике и комплексному лечению пациентов перенесших критическое состояние.

ФГБНУ РНЦХ имени академика Б.В. Петровского

Установлено, что ранними признаками старения сосудов являются гиперэкспрессия гена серотониновых рецепторов 5HT2A-типа, приводящая к сенситизации сосудов к вазоконстрикторному действию серотонина, а также гипоекспрессия гена эндотелиновых

	<p>рецепторов ЕТА-типа. Сохранение чувствительности сосудов к вазоконстрикторному действию ЕТ1 при двукратном снижении уровня мРНК ЕТА-R косвенно свидетельствует об участии данных рецепторов не только в поддержании тонуса сосудов, но в реализации других эффектов ЕТ1, в том числе причастных к возрастным изменениям процессов ремоделирования сосудов.</p> <p style="text-align: center;">ФГБНУ НИИОПП</p>
<p>73. Изучение патологической анатомии и патогенеза социально значимых заболеваний человека</p>	<p>Проведено изучение клинических и гемореологических проявлений цереброваскулярных заболеваний, возникающих на фоне миелопролиферативной патологии. Изменения морфологических и функциональных характеристики клеток крови связаны с наличием мутации V617F в гене янус-киназы-2 (JAK2).</p> <p>Установлено стабильное повышение соотношения церулоплазмин/трансферрин в плазме крови больных с болезнью Паркинсона при выраженных когнитивных нарушениях, что позволяет использовать данный показатель в качестве биомаркера развития деменции у пациентов с болезнью Паркинсона.</p> <p>Впервые показано, что введение токсина стрептозоцина в боковые желудочки крысы вызывает не только развитие локальной церебральной патологии альцгеймеровского типа, но и системные метаболические сдвиги (нарушение глюкозотолерантного теста). Эти данные демонстрируют новые аспекты центральной регуляции системного углеводного обмена при «церебральном диабете» («диабете 3-го типа») и вносят важный вклад в понимание сложных взаимоотношений между нервной и эндокринной системами.</p> <p>Введение бактериального штамма L.F. U-21 со специфическими пробиотическими свойствами, выделенного из микробиоты человека, способствует уменьшению выраженности клинических проявлений экспериментального паркинсонического синдрома и нормализации индекса кишечного транзита.</p> <p style="text-align: center;">ФГБНУ НЦН</p> <p>Исследована экспрессия метастина KISS-1 - белка-супрессора метастазирования и P66SHCA – белка-регулятора продукции активных форм кислорода в опухолях молочной железы. Установлено, что клиническая значимость выявления KISS-1 заключается в возможности прогнозирования метастазирования опухоли в лимфатические узлы.</p> <p>Полученные результаты одного из первых в России исследований роли P66SHCA в канцерогенезе свидетельствуют о том, что выраженность его экспрессии может служить клиническим биомаркером агрессивного потенциала рака молочной железы, связанного с</p>

трансдифференцировкой опухолевых клеток.

ФГБНУ НИИМЧ

Изучены пути реализации нейропротекторного действия антител к глутамату при психоэмоциональных стрессорных реакциях - усиливается выработка условного рефлекса пассивного избегания, не влияет на горизонтальную и вертикальную двигательную активность, но снижает скорость движения в "открытом поле". В гиппокампе мозга животных, получавших антитела к глутамату, отмечено снижение содержания дофамина и повышение его метаболитов, но не выявлено влияние на обмен нейромедиаторных аминокислот.

Усовершенствована персонализированная профилактика аддиктивных расстройств в подростково-юношеском возрасте за счет предложения включения в обследование молодых людей ряда иммунологических показателей, отражающих нейробиологическую предрасположенность к зависимости к психоактивным веществам (антитела к нейромедиаторам).

Разработана и внедрена в работу лаборатории новая медицинская технология «Иммунорегуляция нейромедиации в построении моделей профилактики зависимости от психоактивных веществ».

ФГБНУ НИИОПП

Изучена роль некоторых сигнальных путей в адипонектин-зависимой регуляции экспрессии гена апоА-1, установлены специфические рецепторы, взаимодействие с которыми обуславливает стимуляцию экспрессии гена апоА-1 адипонектином в гепатоцитах.

Изучено влияние апоА-1 в макрофагах на экспрессию макрофагами молекул, регулирующих их миграцию: показано, что снижение синтеза ApoA1 в макрофагах приводит к существенному возрастанию экспрессии ингибитора миграции нетрина-1. Установлено, что анафилатоксин C3a индуцирует экспрессию генов скавенджер-рецептора макрофагов LOX1, что определяет повышенный захват мЛПНП. Получены новые данные о роли лимфоцитов и макрофагов в формировании иммунновоспалительных реакций при образовании нестабильных атеросклеротических поражений у человека.

ФГБНУ ИЭМ

<p>74. Изучение механизмов и морфогенеза развития нервной, эндокринной, иммунной, лимфатической и висцеральных систем человека в норме и патологии</p>	<p>В эксперименте изучена взаимосвязь возрастных особенностей исходной устойчивости к гипоксии и выраженности воспаления. Оценка времени жизни крыс Вистар на «высоте» 11500 м в барокамере показала, что наименее устойчивыми к гипоксии являются животные препубертатного возраста. По сравнению с другими возрастными периодами в сыворотке крови у препубертатных крыс контрольной группы содержание HIF-1α было наименьшим, а через 3 часа после введения липополисахарида (ЛПС) - возрастало. Через сутки после введения ЛПС у препубертатных животных выявлены наиболее выраженные альтеративные изменения в печени – дистрофия и обширные некрозы. По сравнению с новорожденными и половозрелыми крысами у препубертатных животных наблюдается развитие более тяжелого системного воспалительного ответа - повышение уровня эндотоксина в 100 раз, содержания неоптерина в 1.6 раза, С реактивного белка в 1.5 раза.</p> <p>По сравнению с исходно высокоустойчивыми к гипоксии крысами Вистар у низкоустойчивых более выражены системные проявления воспалительного ответа, индуцированного липополисахаридом, характеризующиеся повышением уровня экспрессии фактора, индуцируемого гипоксией - HIF-1α, высоким содержанием ядерного фактора NF-kB в печени, провоспалительного цитокина IL-1β в сыворотке крови и выраженной воспалительной инфильтрацией в легких. Различия исходной устойчивости к гипоксии следует учитывать при разработке новых индивидуальных подходов в лечении инфекционно-воспалительных заболеваний.</p> <p>Впервые получены приоритетные данные о механизмах действия эндокринного дисраптора ДДТ на развивающийся организм. Установлено, что воздействие низких доз ДДТ в течение внутриутробного развития и после рождения приводит к изменению продукции всех классов стероидных гормонов и в пубертатном периоде, и после достижения половой зрелости. Это является основой развития нарушений состояния эндокринной системы в постнатальном периоде.</p> <p>На материале плодов человека выявление маркера Olig-2 – транскрипционного фактора, специфичного для нейробластов линии дифференцировки олигодендроглии, установлены основные пути и источники миграции предшественников олигодендроцитов коры головного мозга человека. Анализ возрастной динамики распределения Olig-2–метки показал гетерохронии развития основных плащевых территорий и опережающее развитие древней коры.</p> <p style="text-align: right;">ФГБНУ НИИМЧ</p>
--	---

	<p>Впервые изучено распределение нуклеолина (белка C23) в нейронах черной субстанции и клетках выстилки третьего желудочка мозга в онтогенезе. Получены приоритетные данные по распределению глутаминсинтетаза-содержащих клеток в спинномозговом ганглии крысы на разных этапах онтогенеза. Подтверждено, что глутаминсинтетаза является селективным маркером этих клеток и позволяет отличить их от развивающихся нейролеммоцитов и нейробластов.</p> <p>ФГБНУ ИЭМ</p>
<p>75. Создание стандартизированных биомodelей лабораторных животных</p>	<p>Разработаны и апробированы новые экспериментальные модели <i>in vivo</i>, предназначенные для оценки безопасности ГМО 3-го и последующих поколений, сформированы требования к проведению оценки безопасности ГМО, полученных с использованием инновационной генно-инженерной технологии РНК-интерференции, а также разработаны новые протоколы выявления и идентификации ГМО в продовольственном сырье и пищевых продуктах. На основании проведенных исследований сформированы методические указания, устанавливающие протоколы ПЦР анализа событие-специфичной рекомбинантной ДНК для трансформационных событий ГМ кукурузы DAS-40278-9, MZIR098, MZHG0JG и сои MON87708. (ФГБУН ФИЦ питания и биотехнологии)</p> <p>Разработана уникальная приматная модель для испытаний иммунобиологических препаратов. Получены фундаментальные данные о базовых параметрах клеточного иммунитета у мармозет, необходимые для оценки изменений данных параметров на фоне экспериментального заражения или испытаний иммунобиологических препаратов.</p> <p>Испытания эффективности и безопасности иммунобиологических препаратов зарегистрированы в Министерстве здравоохранения РФ. Лекарственные препараты, испытанные на разработанной уникальной приматной модели, будут использованы для лечения либо профилактики социально значимых патологий: антикоагулянт, применяемый в малоинвазивной хирургии, противоопухолевый препарат и профилактическая вакцина.</p> <p>ФГБНУ ФНЦИРИП им.М.П.Чумакова РАН</p> <p>Предложена модифицированная модель экспериментального метаболического синдрома у животных, индуцированная высококалорийной диетой. Модель отражает основные признаки развития метаболического синдрома у человека и может быть использована для изучения патологических процессов, возникающих при данной</p>

патологии, а также для разработки методов профилактики и лечения.

ФГБНУ НЦН

Было проведено сравнительное тестирование двух основных подходов к оценке тревожности обезьян – с помощью регистрации направленного на себя поведения и с использованием модифицированного варианта «интродер» - теста. Обнаружена зависимость между частотой направленного на себя поведения и характером реакции самцов макаков резусов в результате «интродер» - теста. Высокотревожные особи демонстрировали большую частоту направленного на себя поведения, более высокий уровень направленной на наблюдателя агрессии и более низкий уровень поведения «замирания». Ранг самцов оказывал некоторое влияние на показатели базовой и ситуативной тревожности.

Анализ связи между способностями самок зеленых мартышек к формированию, стойкости навыков, переучиванию и поведенческими характеристиками показал, что такие поведенческие характеристики как ранг, тревожность особей и особенности темперамента, в определенной степени, связаны с когнитивными способностями. Также следует отметить, что наиболее чувствительными к поведенческим характеристикам показателями способности к обучению оказались стойкость прямого навыка, экспериментальная активность.

Обнаружены достигающие достоверного уровня различия в активности ферментов пищеварительной системы у самок высокого и низкого ранга, а также у самок с различными поведенческими характеристиками. У низкоранговых самок по сравнению с высокоранговыми самками имелось относительно более высокое содержание билирубина и триглицеридов, а также достоверно более высокое содержание мочевины, достоверно более высокая активность щелочной фосфатазы и амилазы. Обнаруженные различия в некоторых биохимических показателях у обезьян высокого и низкого ранга, в частности, различия в уровне активности щелочной фосфатазы и амилазы, в содержании мочевины, следует отнести к результатам воздействия дифференцированного уровня стресса, испытываемого животными разного ранга. Не достигающие достоверного уровня различия выявлены у обезьян с высоким и низким уровнем тревожности, импульсивности и общительности по содержанию глюкозы.

Установлено, что самки павианов гамадрилов, принадлежащие к одному гарему, находились на расстоянии полметра друг от друга в 21,4% случаев. В целом, несмотря на индивидуальные различия, самки павианов гамадрилов вне зависимости от родства,

	<p>возраста и внутригаремного статуса в большинстве случаев находились на расстоянии друг от друга в 1 метр (50%). Способность самок поддерживать дистанцию 1м с самками своего гарема объясняется, прежде всего, свойственной этим животным гаремной организацией</p> <p>Выполнены полные циклы работ по разведению макаков резусов, макаков яванских и павианов гамадрилов, павианов анубисов, макаков лапундеров, зеленых мартышек, бурых капуцинов, белоплечих капуцинов, осуществлены завоз и адаптация 334-х обезьян, проведена инвентаризация обезьян.</p> <p style="text-align: right;">ФГБНУ НИИМП</p>
Геномика, протеомика, постгеномные технологии, метаболомика. Нанотехнологии, наномедицина	
<p>76. Разработка методов молекулярного профилирования, обеспечивающих прогнозирование рисков развития социально значимых заболеваний</p>	<p>Впервые в РФ проведено изучение влияния полиморфизмов rs174544 гена FADS1 и rs174583 гена FADS2 на ЖК состав мембран эритроцитов у жителей разных регионов РФ. Установлено, что частота встречаемости генотипов и аллелей сходна с таковой, выявленной в европейском регионе. В когорте россиян наблюдается несколько меньшее количество гомозиготных носителей минорных аллелей (ТТ) полиморфизма rs174583 гена FADS2 (9,6% и 13%, соответственно). На уровень жирных кислот в МЭ при носительстве минорных аллелей обоих изученных генетических полиморфизмов существенное влияние оказывает ИМТ человека. Обогащение рациона рыбьим жиром в качестве источника ω-3 ПНЖК более эффективно подавляет включение в мембраны омега-6 жирных кислот, чем семена чиа – источник α-линоленовой кислоты. Носители минорных аллелей изученных полиморфизмов (АА и ТТ) наиболее лабильны в отношении алиментарных воздействий, что следует учитывать при персонифицированной диетотерапии алиментарно-зависимых заболеваний.</p> <p style="text-align: right;">ФГБУН ФИЦ питания и биотехнологии</p> <p>Получены результаты, свидетельствующие о возможности измерения содержания в крови потенциальных биомаркеров как средств контроля состояния пациента и выраженности терапевтического воздействия.</p> <p>Разработана методика индивидуализации психофармакотерапии больных приступообразно-прогредиентной шизофренией в период обострения и становления ремиссии.</p>

	<p style="text-align: center;">ФГБНУ НЦПЗ</p> <p>Предложена комплексная панель молекулярно-генетических маркеров протромбогенного потенциала с целью диагностики риска развития тромботических осложнений у пациентов с различными формами цереброваскулярных заболеваний, а также проведения адекватной профилактической терапии. Ряд однонуклеотидных полиморфизмов (SNPs) в генах параоксисаназы-1 (PON-1), ингибитора активатора плазминогена – 1 (PAI-1), MTHFR и некоторых других повышают риск развития ишемического инсульта на фоне атеросклероза, что позволяет отнести их к биомаркерам данной патологии.</p> <p>Разработаны и внедрены в клиническую практику масс-спектрометрические методики количественного определения амантадина и леводопы у пациентов с болезнью Паркинсона, а также хроматографический анализ содержания катехоламинов в плазме крови и моче пациентов с гепатолентикулярной дегенерацией, что позволяет персонализировать фармакотерапию данных заболеваний.</p> <p style="text-align: center;">ФГБНУ НЦН</p> <p>Впервые методом полногеномного секвенирования было выполнено полное исследование гена (<i>ACVR2A</i>), продукт которого регулирует инвазию трофобласта и опосредует развитие тяжёлого осложнения беременности – преэклампсии.</p> <p>Определена роль кисспептина, как фактора оказывающего существенное влияние на репродуктивную функцию женщины – наружный генитальный эндометриоз (НГЭ).</p> <p style="text-align: center;">ФГБНУ НИИ АГИР им.Д.О. Отта</p> <p>Уточнен вклад генетических факторов контроля эндотелиальной функции, процессов атерогенеза, функций адипоцитов, ожирения и хронического воспаления в развитии кардиоваскулярных осложнений у пациентов с ревматоидным артритом.</p> <p>На основе анализа генетического полиморфизма регуляторных областей генов (<i>TNFA</i> и <i>ММР9</i>), лабораторных маркеров и данных инструментального обследования разработана диагностическая модель, которая позволяет с большей точностью формировать группы высокого сердечно-сосудистого риска среди пациентов с воспалительными ревматическими заболеваниями.</p> <p>Продemonстрирован быстрый антирезорбтивный эффект моноклональных антител к лиганду рецептора активатора ядерного фактора каппа-В (RANKL) у больных ревматоидным артритом, имеющих остеопороз. Разработаны подходы к прогнозированию эффективности терапии остеопороза</p>
--	--

у больных ревматоидным артритом на основе динамики маркеров костного ремоделирования.

НИИКЭЛ-филиал ИЦиГ СО РАН

В рамках российской части международного проекта «Протеом человека» с использованием комбинации методов 2DE и масс-спектрометрического анализа получены протеоформные профили клеточной линии HepG2, позволившие идентифицировать около 20 000 протеоформ, кодируемых ~4000 генами. Для формирования гипотез о белок-белковых взаимодействиях и последующей функциональной аннотации белков был разработан алгоритм автоматического анализа текстов научных публикаций, включающий этап агрегации, анализа и визуализации сведений о белках с неизвестной функцией в рамках системы GenoCMS (база знаний по хромосоме 18). Для целевых белков, кодируемых генами 18-й хромосомы человека экспериментально получен перечень потенциальных белков-партнеров, выделенных из лизата клеток линии HepG2.

Проведен скрининг более 20 мутаций в 30 образцах опухолей пациентов с раком молочной железы. Разработан алгоритм идентификации критически важных генов/белков опухоли РМЖ. Показана возможность использования нанопроволочного биосенсора для регистрации биомаркеров вирусных заболеваний (например, HCVcoreAg), а также регистрации микроРНК, ассоциированных с развитием РМЖ в многокомпонентных биологических матрицах.

Разработан способ количественной масс-спектрометрической детекции реналазы, пригодный для определения этого белка в биологических жидкостях человека. Получены метаболомные профили 12-ти видов плодовых мушек разного возраста и характеризующихся разной продолжительностью жизни для выявления фундаментальных закономерностей, указывающих на старение организма. Разработан электрохимический метод количественного определения маркеров апоптоза. Усовершенствован способ получения хромогенных субстратов протеаз.

ФГБНУ ИБМХ

Установлено, что нарушение гомеостаза глутатиона является дополнительным фактором прогрессирования сосудисто-мозговой недостаточности у больных на фоне сахарного диабета. Так, при сочетании хронического нарушения мозгового кровообращения с сахарным диабетом снижено содержание как общего уровня глутатиона в плазме крови, так и его восстановленной формы.

Впервые показано, что длительное действие субтоксического стресса эндоплазматического ретикулума (ЭПР) на фибробласты приводит к развитию фенотипа, близкого наблюдаемому при репликативном клеточном старении. Впервые показано, что для экспоненциально растущих фибробластов фенотипические изменения, характерные для ЭПР-стресс-индуцированного преждевременного клеточного старения, частично обратимы. С помощью высокопроизводительного

анализа экспрессии генов и биоинформатического анализа впервые описаны ключевые процессы, изменяющие свою активность при длительном стрессе ЭПР. Установлено, что снижение РНК-полимеразной I и III и митохондриальной транскрипции (REACTOME RNA POL I, RNA POL III AND MITOCHONDRIAL TRANSCRIPTION), а также снижение биосинтеза аминокислот (KEGG AMINOACYL TRNA BIOSYNTHESIS) являются ключевыми процессами при длительном стрессе ЭПР и могут быть определяющими при формировании фенотипа стресс-индуцированного клеточного старения.

ФГБНУ НИИОП

Получены детальные физико-химические характеристики комплексов церулоплазмينا и MIF (фактора, ингибирующего миграцию макрофагов). Изучены особенности противоопухолевого действия лактоферрина в составе различных комплексов. Исследовано антигипоксантажное действие лактоферрина в опытах *in vivo*. Проведена оценка концентрации и активности миелопероксидазы и медьпротеидов, а также концентрации лактоферрина у пациентов с нейродегенерацией, воспалением и опухолями.

ФГБНУ ИЭМ

Выявлен принципиально новый внеклеточный биомаркер -сложная белково-углеводная молекула, находящаяся в межклеточном матриксе и называемая гепарансульфат протеогликан перлекан, для определения прогноза развития глиобластомы, одной из самых смертельных злокачественных опухолей головного мозга, что позволит оптимизировать и персонализировать тактику лечения пациентов с различным прогнозом течения заболевания, повысить качество и продолжительность жизни. Использование данных об экспрессии онкогенных микроРНК позволяет обнаружить новые гены-мишени канцерогенеза. Так, получены данные, согласно которым уровни микроРНК-190a, -27a и -429 достоверно различаются в клетках Люминального типа А и в клетках Люминального типа В рака молочной железы, следовательно, гены-мишени этих микроРНК могут служить маркерами того или иного типа гормонозависимого рака молочной железы. Поскольку экспрессия микроРНК-21 и -221 меняется при опухолях, зачастую уже на ранних стадиях, можно предположить, что соответствующие гены-мишени могут играть роль онкомаркеров в случаях отсутствия эффективных способов диагностики. Разработан персонализированный подход к оценке экспрессии мРНК гистидинбогатого гликопротеина (HRG), как потенциального маркера рака молочной железы, и иммуногистохимических маркеров при заболеваниях молочной железы с использованием метода RT-qPCR для обнаружения мРНК HRG и иммуногистохимического метода для определения экспрессии маркеров эпителиально-мезенхимального перехода (ЭМП), который рассматривается как фактор, способствующий опухолевой прогрессии. Это позволило выявить у

конкретных пациентов атипические клетки, которые можно расценить как предраковые изменения.

Разработана технологическая платформа получения и молекулярного дизайна конъюгатов окисленного декстрана с фармакологическими субстанциями с целью разработки средств этиопатогенетического лечения социально-значимых инфекционных заболеваний (туберкулез, системные микозы, вирусные заболевания). Изготовлены и протестированы по показателям качества пилотные партии молекулярной наносомальной фармацевтической композиций (МНФК) на основе окисленного декстрана с молекулярной массой 60 кДа и гидразида изоникотиновой кислоты (ГИНК) в нанолипосомальной форме, и конъюгата окисленного декстрана с гидразидом изоникотиновой кислоты Дектразида. Сравнительная оценка эффективности МНФК, Дектразида и ГИНК на модели БЦЖ-индуцированного гранулематоза *in vivo* на мышах линии BALB/c при различных способах их введения (интраперитонеально и ингаляционно) показала, что конъюгаты обладают более выраженными противотуберкулезными свойствами по сравнению с ГИНК, что выражалось в большем снижении деструктивных процессов в легких и печени; уменьшении количества гранул со снижением количества эпителиоидных клеток и снижении уровня провоспалительных цитокинов. Методами иммуногистохимического анализа показано снижение количества инфицированных *M. bovis* клеток в составе гранул легких и печени. Моделирование генерализованного туберкулезного гранулематоза у мышей сопровождалось индукцией эпителиально-мезенхимального перехода и активацией профибротических процессов, что проявлялось в повышении экспрессии цепи $\alpha 1$ коллагена III типа и TGF- β . Традиционные (ГИНК) и оригинальные (Дектразид, МНФК) препараты с противотуберкулезной активностью обладали ингибирующей активностью разной степени выраженности в отношении маркеров данных процессов. Исследование влияния МНФК в качестве средства профилактики и лечения фибротических осложнений на метаболизм внеклеточного матрикса печени мышей с БЦЖ-индуцированным гранулематозом показало, что введение МНФК, Дектразида и ГИНК вызывает активацию матриксных металлопротеиназ до уровня этого показателя у контрольных мышей. При этом содержание эндогенных ингибиторов матриксных металлопротеиназ ТИМП-1 и ТИМП-2 оставалось повышенным и соответствовало данным группы мышей с БЦЖ-гранулематозом. Содержание отдельных компонентов в протеогликанах печени (сульфатированные гликозаминогликаны, белок, уроновые кислоты) во всех группах воздействия было ниже относительно данной группы контроля. Установлено, что в механизмах регуляции гемопоза в костном мозге важную роль играет аполипопротеин А-I (apoA-I) – основной белковый компонент липопротеинов высокой плотности. С помощью радиоизотопных, цитометрических и микроскопических методов показано, что в культуре клеток костного мозга apoA-I стимулирует пролиферацию прогениторных клеток моноцитарного (монобласты, промоноциты) и гранулоцитарного (миелобласты, промиелоциты) ростка, а также клеток стромы костного мозга.

Полученные факты свидетельствуют о перспективности использования апоА-I для создания на его основе новых лекарственных препаратов для регенеративной медицины. Получены новые знания об особенностях строения и васкуляризации стабильных и нестабильных атеросклеротических бляшек коронарных артерий, полученных при эндартерэктомии во время операции коронарного шунтирования и у скоропостижно умерших от острого инфаркта миокарда. Показано, что нестабильные атеросклеротические бляшки характеризуются наибольшей объемной плотностью новообразованных сосудов (в 3 – 10 раз по разным маркерам) по сравнению со стабильными бляшками. В нестабильных атеросклеротических бляшках липидного и воспалительно-эрозивного типов повышены уровни провоспалительных цитокинов (ИЛ-6, ИЛ-8, MCP-1, ЕМАР-II, ММП-7, ММП-9 и ТИМП-1) по сравнению со стабильными бляшками. Получены новые знания о характере и выраженности повреждений кардиомиоцитов, их регенераторном потенциале при сочетанных доксорубициновых и адреналиновых воздействиях. Показано, что адреналиновые инъекции на фоне развития антрациклиновой кардиомиопатии обуславливают более выраженное уменьшение массы тела и сердца, а также общей численности кардиомиоцитов в сердце (до 36 – 37% от всей популяции), чем только после однократного введения доксорубина. Развивающаяся впоследствии гипертрофия сердца и частичное восстановление численности кардиомиоцитов отражают реализацию регенераторных и компенсаторно-приспособительных процессов в ответ на массивную гибель и элиминацию клеток. Получены новые знания об особенностях структурной реорганизации предстательной железы и мочевого пузыря при воздействии на организм общей вибрации. Показано, что основу морфогенеза вибрационной простатопатии и цистопатии составляют диффузные дистрофические и атрофические изменения эпителиальных компонентов (простатических желез, уротелия) этих органов, редукция микроциркуляторного русла, выраженный фиброз, отсутствие воспалительной инфильтрации. Выявленные формы поражения предстательной железы и мочевого пузыря относятся к системным проявлениям микроангиопатий, развивающихся при воздействии на организм общей вибрации. Получены новые знания о морфогенетических особенностях поражения предстательной железы у мужчин, подвергающихся воздействию вредных факторов химического (сернокислотного) производства. Впервые показано, что основу структурной реорганизации предстательной железы составляют диффузные дистрофически-дегенеративные изменения секреторного эпителия, гладкомышечных клеток стромы, эндотелия кровеносных капилляров, что сопровождается деструктивными изменениями простатических желез, повышенным образованием конкрементов и развитием фиброза при отсутствии признаков воспалительной реакции. Получены новые знания о структурных основах и некоторых молекулярных механизмах опухолевой прогрессии при локализованном раке предстательной железы в условиях лечения высокоинтенсивным фокусированным ультразвуком (ВИФУ). Показано, что развитие рецидива ассоциировано со значительным объемом и менее дифференцированными формами аденокарциномы ($GS \geq 4+3$),

наличием кривозных структур, а также повышенным уровнем ядерной экспрессии белка-онкосупрессора p53 в первичных биоптатах (более чем в 10% опухолевых клеток). Слабовыраженная экспрессия p53-протеина в очагах прекурсорных изменений (пролиферативной воспалительной атрофии, ПИН высокой степени) указывает на то, что потеря функции данного гена может играть ключевую роль уже на ранних этапах канцерогенеза. Установлены особенности лечебного патоморфоза рака предстательной железы – в результате успешной ВИФУ-абляции в контрольных образцах фиксируется прогрессирующий фиброз и выраженная редукция микроциркуляторного русла в зоне сохранившихся неопухолевых желез. Применение ВИФУ в сочетании с андрогенной депривацией сопровождается более выраженным снижением численной плотности микрососудов в зонах опухолевой и неопухолевой паренхимы, уменьшением частоты местного прогрессирования. На культуре альвеолярных макрофагов, полученных из операционного материала больных туберкулезом, прошедших курс медикаментозной и хирургической терапии, разработан способ определения способности микобактерий туберкулеза к размножению, определяющий риск рецидива заболевания. Разработано средство для лечения хронического атрофического гастрита (ХАГ), которое оказывает значительное терапевтическое воздействие при ХАГ, а именно: снижает выраженность воспалительного компонента и восстанавливает слизистую оболочку желудка.

ФГБНУ ФИЦ ФТМ

Проведено исследование миграции макрофагов, генерированных из моноцитов костного мозга мышей при их внутривенном введении сингенным реципиентам в модели острого воспаления печени, индуцированного ацетаминофеном. Для детекции донорских макрофагов в тканях животных реципиентов использован флуоресцентный краситель CFSE, который проникает в клеточную цитоплазму, но не влияет на функциональную активность клеток. Идентификация меченых макрофагов проводилась на проточном цитофлуориметре в суспензиях клеток периферической крови, костного мозга, селезенки и печени мышей реципиентов.

Установлено изменение уровня миграции донорских M2 макрофагов в печень при индукции воспаления в органе. У интактных животных число донорских макрофагов в печени не превышало 3 на 10^5 клеток органа, у животных с индуцированным воспалением печени число донорских макрофагов достигало в среднем 200 на 10^5 клеток органа. Генерированные в культуре макрофаги активно мигрируют в очаги воспаления и могут быть средством доставки терапевтических препаратов. В экспериментальной фенотипически гетерогенной, отражающей разной степени активность процесса, модели системного аутоиммунного заболевания – системной красной волчанки, показано, что индукция *in vivo* MDSC (иммунорегуляторных клеток миелоидного происхождения) приводит к достоверному снижению числа животных с высокой степенью активности заболевания: в

	<p>контроле таких животных 83%, в опыте – 40%. Цитофлюориметрический анализ показал, что в костном мозге и селезенке мышей с низкой степенью активности заболевания увеличено количество разных подтипов MDSC (Ly6C⁺Ly6G⁻, Ly6C⁻Ly6G⁺) через 12 недель после индукции модели.</p> <p>Фенотипически гетерогенная модель аутоиммунного заболевания позволяет оценить фенотипы MDSC и связать их с разной активностью СКВ.</p> <p>ФГБНУ НИИФКИ</p>
<p>77. Поиск молекулярных мишеней, конструирование и получение биологически активных веществ (материалов), исследование их фармакологического действия и безопасности</p>	<p>Реализован свободно-доступный в сети Интернет (http://www.way2drug.com/micb/) веб-сервис по прогнозированию антибактериальной активности по отношению к 353 бактериям, включая резистентные штаммы.</p> <p>Показано, что индукция EndoG и ингибирования теломеразы в результате альтернативного сплайсинга мРНК каталитической субъединицы теломеразы TERT, является одним из механизмов супрессорного действия регуляторных Т-клеток на таргетные Т-, В- и НК-лимфоциты человека и мыши. Установлено, что аминокислотные замены 17N, E149R, V150P, F151T в молекуле бактериальной L-аспарагиназы Rh. rubrum (RrA), влияющие на активность теломеразы, не затрагивают активный сайт фермента.</p> <p>Получены новые конъюгаты андрогенных стероидов с пиррофеофорбидом а, обладающие высокой антипролиферативной активностью и фотоиндуцируемой токсичностью по отношению к клеткам карциномы простаты. Синтезированные соединения являются перспективными кандидатами для разработки новых противоопухолевых препаратов.</p> <p>ФГБНУ ИБМХ</p> <p>Установленно, что модуляторы митоКАТФ-каналов, уридин и УМФ, оказывают умеренное антигипоксическое действие при гипоксической гипоксии с гиперкапнией, что доказывает перспективность использования митоКАТФ-каналов в качестве фармакологической мишени. В ходе изучения многофункциональной протеинкиназы СК2, как фармакологической мишени, показано активное участие СК2 в синаптических и ядерных механизмах памяти.</p> <p>ФГБНУ ИЭМ</p>
<p>78. Разработка новых технологий выявления различных типов мутаций генома, методов их профилактики и коррекции</p>	<p>Впервые были изучены особенности адресной доставки анти-VEGFA миРНК (анти – сосудисто-эндотелиальный фактор роста) пептидными носителями для подавления ангиогенеза при эндометриозе.</p>

	<p style="text-align: center;">ФГБНУ НИИ АГИР им.Д.О. Отта</p> <p>Оценена эффективность расщепления ДНК в гене <i>CFTR</i> и эффективность исправления мутации F508del с помощью коротких одноцепочечных ДНК (120 п.о.) в экспериментах по редактированию мутации <i>CFTR</i> p.F508del в культуре индуцированных плюрипотентных стволовых клеток (ИПСК) из фибробластов больных муковисцидозом.</p> <p>Разработаны быстрые и эффективные способы биохимической диагностики наследственных болезней обмена веществ в пятнах высушенной крови и в образцах мочи (нарушение синтеза первичных желчных кислот, кофакторные формы гиперфенилаланинемии, пероксисомные заболевания, сфинголипидозы). Показан вклад делеций гена <i>OTC</i> в развитие редкой формы нарушений цикла мочевины.</p> <p>С использованием высокопроизводительного секвенирования экзона впервые получены данные о клинико-генетических характеристиках больных с ранней эпилептической энцефалопатией 11 типа, обусловленной ранее не описанными мутациями в гене <i>SCN2A</i> немалиновой миопатии с вновь выявленными мутациями в генах <i>TRPM3</i>, <i>NEB</i> и <i>ACTA1</i>. На большой выборке больных с моногенными спастическими параличами получены данные о частотах встречаемости отдельных генетических вариантов и разработан алгоритм их молекулярно-генетической диагностики.</p> <p>Значительно дополнены знания о спектре частых и редких мутаций в гене <i>CFTR</i> у больных муковисцидозом, встречающиеся на территории РФ. Показано влияние генов первой и второй фазы биотрансформации ксенобиотиков на течение муковисцидоза и ответ при проведении антибактериальной терапии.</p> <p style="text-align: center;">ФГБНУ МГНЦ</p> <p>Проведено определение при раке почки и при раке легкого роли метилирования в регуляции группы опухоль-ассоциированных белок-кодирующих генов и генов микроРНК, идентифицирована обширная группа новых генов микроРНК, подверженных гиперметилированию при скПРП (светлоклеточный почечноклеточный рак) и НМРЛ (немелкоклеточный рак легкого). Выявлена связь ряда генов с прогрессией рака, в частности, частота метилирования 6 генов (<i>MIR-125b-1</i>, <i>-129-2</i>, <i>-203a</i>, <i>-375</i>, <i>-107</i>, <i>-1258</i>) значимо выше у пациентов скПРП с метастазами. Эти результаты позволили определить наборы маркеров для диагностики скПРП (<i>MIR-125b-1</i>, <i>-375</i>, <i>-137</i>, <i>-193a</i>) и для прогнозирования метастазирования (<i>MIR-125b-1</i>, <i>-375</i>, <i>-107</i>, <i>-1258</i>, <i>-203A</i>), которые можно проводить на основе ДНК биопсийного или резекционного материала. При НМРЛ при использовании комбинации из трех генов <i>RHOA</i>, <i>GPX1</i> и <i>NKIRAS1</i> повышение экспрессии детектировано в 85% для НМРЛ, в том числе в 78% при ПРЛ и 94% при АКЛ (аденокарцинома легкого), что нами предложено</p>
--	---

	<p>использовать как один из способов диагностики рака легкого.</p> <p>ФГБНУ НИИОПП</p>
79. Разработка фундаментальных и прикладных проблем наномедицины конструкций - "нанороботов".	<p>Изучен состав микробиоты кишечника у детей и взрослых при наиболее распространённых алиментарно-зависимых заболеваниях - СРК, ожирении и пищевой аллергии. Установлено, что состояние облигатно-анаэробных популяций стабильно и не зависит от формы заболеваний. Факультативные и транзиторные популяции изменяются значимо за счёт роста присутствия возбудителей анаэробных гнойно-воспалительных заболеваний. При СРК их частота зависит от метаболома флоры (в наибольшей степени от гиперпродукции смеси метана и водорода); при пищевой аллергии - от формы патологии (в наибольшей степени при астме), при ожирении – от степени повышения ИМТ. Впервые установлена встречаемость в микробиоте и уровни метаногенных архей у россиян - 54% и 4,06 lg КОЕ/г кала, в т.ч. у больных СРК с гиперпродукцией метана и водорода 33% и 4,8 lg КОЕ/г, метана – 67: и 4,2 lg КОЕ/г, соответственно. Разработан метод прямого количественного определения анаэробных метаногенов и лактобацилл в кале путём ПЦР в реальном времени, а также способ расчёта относительной геномной доли популяций, которые служат основой пробиогеномного подхода оценки воздействий на микробиоту.</p> <p>ФГБУН ФИЦ питания и биотехнологии</p> <p>Установлены биомаркеры биологического действия углеродных нанотрубок (УНТ) на организм крыс в экспериментах продолжительностью 1 и 3 месяца, в том числе окислительное повреждение ДНК, статус токсичных и эссенциальных микроэлементов, содержание дрожжевой и плесневой микрофлоры в содержимом толстой кишки, проницаемость кишечной стенки для макромолекул, продукция про- и противовоспалительных цитокинов. Максимальная недействующая доза одностенных и многостенных УНТ при пероральном поступлении составила менее 0,01 мг/кг массы тела в сутки. Выявлены молекулярные и клеточные механизмы биологического и токсического действия УНТ при пероральном поступлении, опосредуемые продукцией про- и противовоспалительных цитокинов и хемокинов клетками иммунной системы. Степень внедрения □ по материалам работ утвержден ГОСТ Р 57933-2017 «Нанотехнологии. Наноматериалы. Токсиколого-гигиеническая оценка безопасности. Общие требования к проведению испытаний на лабораторных животных.</p> <p>ФГБУН ФИЦ питания и биотехнологии</p>

При исследовании механизма антиоксидантной активности водорастворимых производных фуллерена [C60] *in vitro* на эмбриональных фибробластах легких человека показано, что длительная антиоксидантная активность некоторых новых водорастворимых производных фуллерена, не вызывающих вторичный окислительный стресс в клетках человека, обусловлена активацией гена транскрипционного фактора NRF2. Показано, что ряд водорастворимых производных фуллерена обладает радиопротекторной активностью в отношении фибробластов человека. Выявлено одно фосфорсодержащее производное фуллерена, активирующее гены миогенной дифференцировки на уровне транскрипции и трансляции

ФГБНУ МГНЦ

Разработана оригинальная методика исследования механизма действия на клетки *in vitro* поверхностно-активных веществ (ПАВ), используемых в качестве стабилизаторов наночастиц металлов, позволившая разделить вклады в цитотоксичность разных форм стабилизатора (молекул и мицелл), присутствующих в водном растворе наночастиц. Сделан вывод о существенном вкладе мицелл ПАВ в токсичность водных растворов как наночастиц серебра, так и ПАВ по отношению к животным клеткам разного типа. Результаты могут быть использованы для определения безопасных концентраций стабилизатора в растворах наночастиц серебра, используемых в качестве лекарственных средств а также поверхностно-активных веществ в водных растворах при использовании их в качестве антимикробных средств для наружного применения.

ФГБНУ НИИОПП

Получены микрочастиц из биodeградируемого полимера, изучена иммуногенность модельных белков, связанных с микрочастицами. Исследованы новые системы направленной доставки лекарственных веществ в мозг на основе производных фуллерена C60.

ФГБНУ ИЭМ

Медицинские клеточные технологии

80. Получение клеточных моделей заболеваний и исследование их методами системной биологии

В культуре зернистых нейронов (КЗН) мозжечка исследованы особенности цитотоксического действия тяжелых металлов кадмия и магния, которому препятствовал антиоксидант N-ацетилцистеин. Показана роль аутофагии и умеренной блокады Na⁺/K⁺-

АТФазы в индукции толерантности КЗН к повреждению, вызываемому глутаматом и окислительным стрессом, и при апоптозе.

ФГБНУ НЦН

Раскрыты механизмы взаимодействия клеток, формирующих плаценту: трофобласта, эндотелиальных клеток, НК-клеток и макрофагов, создающие основу для инжиниринговых технологий в области перинатологии.

ФГБНУ НИИ АГИР им.Д.О. Отта

Впервые продемонстрированы различия между изоформами сигнальной протеинкиназы Akt в эффектах, оказываемых на апоптоз и инвазивную активность опухолевых клеток. Показано, что клетки опухолевых линий в отличие от мезенхимальных стволовых клеток преимущественно подавляют процесс созревания дендритных клеток, а не их дифференцировку из моноцитов.

Получены данные о различиях функции компонентов системы матриксных металлопротеиназ ММП-2 и ММП-9 в тканях. ММП-9, индуцируемая в теле матки, может служить маркером инвазивного потенциала опухоли и иметь прогностическое значение.

Предложен метод контроля с помощью МРТ моделирования ишемического инсульта на крысах. Метод позволяет повысить выживаемость животных и снизить вариабельность объема очага инфаркта.

Исследована способность овариальной жидкости и экстрактов икры рыб ускорять восстановление культуры клеток после окислительного воздействия. Проведён сравнительный анализ метаболомных профилей плазмы крови между группами видов рыб, стареющих с разной скоростью

ФГБНУ ИБМХ

Разработаны двухканальные микрофлюидные чипы для одновременного анализа действующих на эндотелиальные клетки потоков с различными объемными скоростями, что позволяет более эффективно оценивать эффекты сдвиговой деформации. С помощью разработанных микрочипов показано участие белка GRP78 в адаптации клеток EAhy.926 к действию потока. Также установлено, что используемый для производства микрочипов полидиметилсилоксан обладает низкой цитотоксичностью.

Изучены особенности адгезии и миграции клеток EAhy.926 в разработанном микрофлюидном чипе, имитирующем различные звенья сосудистого русла. Установлено,

	<p>что различные виды полидиметилсилоксана (ПДМС), включая новый вид MS-1002, характеризуются низкой адгезией клеток по сравнению со стеклом и специально подготовленным полистиролом (ПС). При этом обработка кислородной плазмой не оказывает существенного влияния на адгезию. Показано, что при наличии потока наблюдается анизотропия в направлениях миграции клеток, находящихся в начальной фазе адгезии, поток направляет перемещение клеток, но при этом преимущественно в режиме stick-slip motion. В распластанном виде с максимизированной площадью контакта с подложкой клетки демонстрируют незначительные перемещения</p> <p>ФГБНУ НИИОПП</p>
81. Создание новых клеточных технологий	<p>Были изучены нарушения биоэнергетических функций митохондрий при мутациях мтДНК. Апробирована методика респирометрии, оценивающая характеристики клеточного дыхания, а также новый способ обнаружения дисфункции I комплекса дыхательной цепи митохондрий с использованием параквата на фибробластах кожи пациентов с оптической нейропатией Лебера, которые позволили подтвердить митохондриальный генез заболевания. Изучено влияние препарата с митохондриально-направленным антиоксидантом на уровень окислительного стресса в фибробластах кожи пациентов с оптической нейропатией Лебера, которое позволило сделать вывод о патогенетической обоснованности его применения в клинической практике.</p> <p>Разработана двухступенчатая последовательная схема контрастирования биологических образцов для сканирующей электронной микроскопии. Визуализация бактериальных препаратов, подготовленных разработанным способом также позволяет обнаружить наряду со структурами, идентифицируемыми другими методами визуализации, ряд уникальных компартментов, селективно окрашивающихся с применением двухступенчатой схемы.</p> <p>ФГБНУ НИИГБ</p> <p>При электронно-микроскопическом исследовании индуцированных плюрипотентных стволовых клеток (ИПСК), дифференцируемых в нейроны, выявлены межклеточные несинаптические контакты и обнаружены ультраструктурные признаки формирования предшественников нейронов из ИПСК, с интенсификацией в них процессов энергетического обмена и биосинтеза белка.</p> <p>ФГБНУ НЦН</p>

В экспериментальных моделях *in vitro* и *in vivo* определен высокий пролиферативный, миграционный и секреторный потенциал мезенхимальных стромальных клеток и фибробластов как источников для клеточной терапии ишемических и дегенеративных заболеваний. Показана способность эритропоэтина и обогащенной тромбоцитами плазмы улучшать свойства клеток - потенциальных источников трансплантата. В экспериментальных моделях *in vivo* установлен регенеративный потенциал суммарных продуктов секреции мезенхимальных стромальных клеток.

НИИКЭЛ-филиал ИЦиГ СО РАН

Обнаружена ключевая роль PI3K/Akt-зависимого сигналинга и вспомогательное значение NF-κB в повышении выработки гранулоцитарного КСФ CD4+-клетками костного мозга при стрессиндуцирующем воздействии. Установлено, что различная степень и характер вовлеченности сигнальных белков в процессы регуляции выработки гуморальных факторов, составляющих колониестимулирующую активность, связаны с изменением функционального состояния моноцитов-макрофагов в зависимости от периода стресс-реакции.

Показана важная роль JAK/STAT-сигнального пути в стимуляции функций мезенхимальных клеток-предшественников фактором роста фибробластов. Установлена стимулирующая роль JAKs и STAT3 в отношении митотической активности прогениторных клеток и их различное значение в регуляции процессов созревания данных элементов.

Разработаны новые способы: стимуляции функций мезенхимальных прогениторных клеток за счет блокады фосфодиэстеразы цАМФ 7-(2-гидроксиэтил)теофиллина; и усиления продукции гранулоцитарного колониестимулирующего фактора неприлипающими клетками костного мозга с помощью ингибитора PI3K.

Показано, что при моделировании эмфиземы лёгких эластазой, Д-галактозоамина гидрохлоридом, ингибитором тирозинкиназы SU5416 и экстрактом сигаретного дыма в восстановление альвеолярного эндотелия вовлекаются различные по фенотипу и свойствам костномозговые эндотелиальные прогениторные клетки (ЭПК). При этом в силу значительного повреждения микрососудистого русла эластазой и SU5416 в регенерацию дополнительно вовлекаются Notch-1+ ЭПК.

На модели стрептозотоцин-индуцированного сахарного диабета 1 типа продемонстрированы антидиабетические эффекты новой пегилированной формы аналога

глюкагоноподобного пептида 1 (пегГПП-1), выраженность которых превосходит таковые нативного инкретина. Мишенью для пегГПП-1 выступают олигопотентные предшественники бета-клеток (CD45–TER119–CD133+CD49flow) поджелудочной железы. Разработан и апробирован протокол исследования фенотипически разных опухолевых стволовых клеток у пациентов с раком молочной железы.

Установлено, что эффективным средством лечения экспериментальной патоспермии является антиоксидант, относящийся к пространственно-затрудненным фенолам – диборнол. Эффективность простагенина на экспериментальной модели ДППЖ связана со способностью препарата стимулировать синтез индуцибельной NO-синтазы. Лекарственный препарат глутаксим может быть использован для коррекции антимуtagenных эффектов цитостатических средств на развивающиеся женские половые клетки. Полисахариды *Tussilago farfara* L. в условиях полихимиотерапии снижают число ДНК-комет в клетках костного мозга и эпителия тонкого кишечника. Порошок *Theobroma Cacao* *Assra Ghana* не индуцирует появление ДНК-разрывов, может быть использован накануне беременности.

ФГБНУ ТОМСКИЙ НИМЦ

Впервые показано, что использование гадолиния (Gd3 +), обладающего магнитными свойствами, обеспечивает в культуре хондроцитов в условиях магнитной левитации 3D-сборку хондросфер. Морфологический анализ подтвердил жизнеспособность хондросфер, подвергнутых воздействию Gd3 + в концентрации 50 мМ. Применение данного подхода может позволить оптимизировать биоконструирование различных органов и тканей, включая хрящевую

ФГБНУ НИИМЧ

Было проведено исследование различных режимов использования мезенхимальных стволовых клеток (МСК) для получения максимального терапевтического регенеративного эффекта на модели токсического действия доксорубина на клетки сердечной мышцы. Показано, что МСК человека могут быть использованы в регенерации поврежденных клеток сердца. Поскольку они являются ксенотрансплантантом для обезьян, механизм их терапевтического действия основан на паракринном механизме секреции ими биологически активных молекул. При этом длительность воздействия, вероятно, имеет определяющее значение, поскольку лучшие результаты получены при дробном введении

одинакового количества МСК

ФГБНУ НИИ МП

Осуществлена отработка протокола трансфекции МСК и сравнение эффективности липосомальных и нелипосомальной систем доставки на основе раствора катионных полимеров. Определены оптимальные количества и соотношение миРНК для каждого трансфекционного агента и оптимальная концентрация rhBMP

ФГБНУ МГНЦ

Впервые показано, что 3D-культивирование дифференцированных соматических клеток способствует сохранению их функциональной активности и тканеспецифичных свойств. Впервые было выявлено, что в 3D культуре меланоцитов не только происходит накопление меланина внутри сфероидов, но и поддерживается экспрессия ключевых регуляторов меланогенеза: MiTF, Sox10 и gp100. На основании полученных данных была разработана уникальная персонализированная тест-система для оценки *in vitro* различных препаратов, оказывающих влияние на синтез меланина.

Впервые была разработана уникальная модель для изучения репарации сфероидов из пигментного эпителия глаза после повреждения с помощью лазерной микродиссекции, на которой было показано, что клетки в сфероиде способны к накоплению пигмента и формированию поляризованного монослоя, соединенного плотными контактами, что подтверждает синтез ZO-1. Полученные сфероиды могут найти применение при терапии возрастной макулодистрофии, а также для создания искусственной сетчатки глаза.

Для получения эпителиальных тканеинженерных конструкций впервые была разработана технология культивирования клеток буккального эпителия для заместительной трансплантации. Было показано, что при культивировании в сфероидах клетки сохраняют свою эпителиальную морфологию, подтвержденную синтезом эпителиальных маркеров (ZO-1, E-cadherin), и формируют многослойный эпителий при помещении на коллагеновый матрикс, армированный викрилом. Полученная таким образом конструкция является аналогом эпителиальных тканей и может быть использована для заместительной трансплантации.

Была получена модель ангиогенеза и проведен сравнительный анализ роста капилляроподобных структур из дифференцированных мезенхимных сфероидов, полученных из разных типов тканей, в модифицированном и немодифицированном фибриновом геле. Было установлено, что сфероиды из стромальных клеток жировой ткани

обладали более высокой способностью к ангиогенезу, чем сфероиды из мезенхимных клеток пупочного канатика. При этом модифицированный фибриновый гель показал себя более стабильным к биодegradации и обеспечивал образование более разветвленных структур. Полученные данные имеют фундаментальное и прикладное значение для усовершенствования технологии получения искусственных тканей из собственных клеток пациента.

Впервые была получена тканеинженерная конструкция с использованием сфероидов, индуцированных к дифференцировке в эндотелиальном направлении, и сфероидов, индуцированных в остеогенном направлении. Конструкция была проверена на модели полного диастаза бедренной кости у животных, где было показано, что восстановление и репарация костной ткани в экспериментальной группе по срокам значительно опережали регенерацию контрольной группы, которой имплантировали остеопластический материал, рекомендованный для применения в клинической практике.

Впервые в 3D-культуре была показана возможность единовременной дифференцировки клеток из стромальных клеток жировой ткани в эндотелиальном и остеогенном направлениях. Полученные данные являются фундаментальной основой для разработки алгоритмов получения микрососудистой сети, необходимой для 3D-биопечати, тканевой инженерии и трансплантологии.

Впервые была показана уникальная способность мультипотентных стромальных клеток альвеолярной слизистой полости рта дифференцироваться в миогенном и остеогенном направлениях.

ФГБНУ НИИОПП

Получены результаты, характеризующие эффективность формирования толерантности в культуре моноклеарных клеток больных ревматоидным артритом с помощью индуцированных толерогенных дендритных клеток. Используемые толерогенные дендритные клетки подавляют в разной степени пролиферацию CD4⁺ и CD8⁺ клеток. Наряду с этим наблюдается увеличение относительного количества внутриклеточной экспрессии IL-10 эффекторными клетками при культивировании с дендритными клетками, трансфицированных ДНК-конструкциями, кодирующими IL-10. В исследованиях *in vitro* и *ex vivo* продемонстрирована способность дендритных клеток (ДК), генерируемых из моноцитов в присутствии интерферона-α и нагруженные рекомбинантными HCV белками Core (1-120) и NS3(1192-1457) индуцировать антигенспецифическую пролиферацию,

продукцию IFN- γ и дегрануляцию CD8⁺ Т-клеток. Индукция HCV-специфического иммунного ответа у больных хроническим гепатитом С не сопровождается экспансией CD4⁺CD25⁺CD127⁻ регуляторных Т-клеток и активацией Th2-ответа и не ингибируется на фоне противовирусной терапии интерфероном- α и рибавирином. Установлено, что цитотоксический эффект ДК, генерируемых из моноцитов в присутствии интерферона- α , против опухолевых клеток глиобластомы реализуется с участием перфорина и гранзима В, поскольку ДК экспрессируют указанные молекулы, а их блокирование на 30% подавляет киллинг глиобластомных клеток. Показано, что сниженная цитотоксическая активность ДК больных злокачественными глиомами, опосредованная мембранной формой TNF α (mTNF α), обусловлена повышенной активностью TNF α -конвертирующего фермента, блокирование которого усиливает экспрессию mTNF α и цитотоксическую активность ДК больных против TNF α -чувствительных опухолевых клеток. Повышенная активности TNF α -конвертирующего фермента является, однако, не единственным механизмом регуляции mTNF α на ДК у больных глиобластомой. Проведено лечение мышей с экспериментальным рассеянным энцефаломиелитом (ЭАЭ) Т-клеточной вакциной, состоящей из трех комбинаций АГ-реактивных и Т-клеток памяти (процентное соотношение популяций клеток: 20:80, 50:50, 80:20). Введение Т-клеточной вакцины не изменяло неврологические показатели, характеризующие тяжесть течения болезни. Показано достоверное снижение количества Т-клеток памяти (CD4⁺ и CD8⁺ CD44⁺ CD62L⁺) у мышей после лечения вакциной, состоящей из 80% АГ-реактивных лимфоцитов и 20% -Т-клеток памяти. Установлено разнонаправленное влияние ГМ-КСФ-дифференцированных М1 и М2 макрофагов на пролиферативную и иммуносупрессорную активность мезенхимальных стромальных клеток (МСК). М1 макрофаги подавляют рост МСК и индуцируют формирование противовоспалительного (МСК2) фенотипа с выраженными супрессорными свойствами, тогда как М2 макрофаги усиливают рост МСК и индуцируют провоспалительный (МСК1) фенотип со сниженной иммуносупрессорной активностью.

Продемонстрировано, что ГМ-КСФ-дифференцированные макрофаги (про-М1 клетки) после контакта с апоптотическими клетками приобретают признаки М2 фенотипа, одним из проявлений которого является глобальное подавление цитокин-секреторной функции, включая продукцию противовоспалительных цитокинов. Снижение стимуляторной активности этих М2 клеток не связано с усилением продукции IL-10 и обусловлено повышенной секрецией ПГЕ2, блокирование которого восстанавливает способность макрофагов стимулировать пролиферацию Т-клеток. Установлено, что в модели

	<p>поляризации T_H1/T_H2-иммунного ответа на основе хронической РТПХ у мышей СКВнефрит+ (T_H2 фенотип) обнаруживается достоверное снижение показателей крови, характеризующих эритропоэз, и значительное увеличение количества костномозговых эритроидных предшественников, что подтверждает наличие у данных мышей анемии комплексного генеза (аутоиммунная гемолитическая анемия и анемия хронических заболеваний).</p> <p>Установлено, что у мышей группы СКВнефрит+ достоверно увеличено количество тромбоцитов в крови. Учитывая, что тромбоциты являются основным источником CD40L, а чрезмерная активация CD40 имеет патогенетическое значение при формировании аутоиммунных заболеваний, можно полагать, что увеличение количества тромбоцитов в группе СКВнефрит+ может иметь патогенетическое значение.</p> <p>ФГБНУ НИИФКИ</p>
Фармакологическая коррекция процессс Фармакологическая коррекция процессс	
82. Поиск новых молекулярных мишеней фармакологической регуляции патологических процессов	<p>Получены новые научные данные об участии орексиновой и грелиновой пептидных сигнальных систем организма в формировании аддиктивных состояний и реакций целостного организма на стрессорные воздействия. Впервые показано, что при введении антагониста рецептора орексина 1 (SB-408124) в центральное ядро миндалины крыс блокируется действие психоактивных средств, обладающих наркогенным потенциалом. Исследовано действие антагониста рецепторов грелина, который проявляет свойства анксиолитика и снижает проявления агрессии.</p> <p>ФГБНУ ИЭМ</p>
83. Разработка новых оригинальных лекарственных средств, в том числе по перечню жизненно необходимых и важнейших лекарственных препаратов	<p>В ходе работы был проведен анализ рынка БАД к пище на содержание недеklarированных синтетических лекарственных субстанций и методов их обнаружения. В результате исследования составлен обзор законодательства в области контроля качества и безопасности БАД к пище в России и зарубежом; представлены и проанализированы данные мониторинга более 150 БАД к пище для увеличения потенции на предмет содержания недеklarированных синтетических ингибиторов фосфодиэстеразы-5 (иФДЭ-5); проведен начальный этап разработки методики анализа сибутрамина в БАД к пище. Полученные данные могут быть использованы при проведении санитарно-гигиенической экспертизы БАД к пище. Степень внедрения – БАД к пище для мужчин при дорегистрационной гигиенической экспертизе подлежат обязательной проверке на</p>

содержание недеklarированных синтетических иФДЭ-5.

ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии»

Проведено доклиническое исследование токсичности и специфической активности лекарственной формы препарата мфамид. На модели кандидозного сепсиса мышей показана его высокая противогрибковая активность. Сравнительные испытания Амфамида с Амфотерицином В подтвердило более высокую эффективность препарата Амфамида, по сравнению с Амфотерицином В. Разработана парентеральная лекарственная форма Оливамида, обладающая хорошей растворимостью и высокой стабильностью. Результаты доклинических исследований хронической токсичности на двух видах животных и эксперименты по противоопухолевой активности на различных моделях свидетельствуют о высокой перспективности клинического изучения Оливамида. Получено разрешение Министерства здравоохранения РФ на проведение 1 фазы клинических исследований эремомицина для лечения псевдомембранозного колита, вызываемого *Clostridium difficile*.

ФГБНУ «НИИНА»

Разработаны и синтезированы биodeградируемые пептидоподобные аргинин-богатые полимеры, разрабатываемые как стимуляторы синтеза вазодилатирующего агента – оксида азота (NO) при ишемических состояниях. Показано, что исследуемые пептидные молекулы стимулируют выработку NO через 15 мин после добавления к эндотелиальным клеткам и сохраняют свою активность по крайней мере в течение 4 часов.

Разработаны оптимальный состав и одностадийная технология получения оригинального серебросодержащего алюмокремниевое сорбента AlSi/Ag (технические условия, проект ФСП, лабораторный регламент) для профилактики и лечения острых кишечных инфекций.

Исследовано влияние комплекса мелатонина, оксида алюминия и полиметилсилоксана (комплекс М) на апоптоз клеток печени в модели ожирения и сахарного диабета 2 типа (мыши db/db). Выраженный цитопротективный эффект комплекса М (с учетом ранее полученных данных о его лимфотропных свойствах и способности позитивно влиять на структурно-функциональные изменения в печени), позволяет рассматривать комплекс М как перспективный терапевтический агент для комплексного лечения неалкогольной жировой болезни печени при сахарном диабете 2 типа.

НИИКЭЛ-филиал ИЦиГ СО РАН

Исследована специфическая фармакологическая активность в отношении гемостаза производного пиридина в сравнении с дабигатрана этексилатом. Показано, что внутрижелудочное введение производного пиридина удлиняет время начала, продолжительности и конца свертывания крови, увеличивает эхитоксовое время, тромбиновое время и АЧТВ. Установлено замедление тромбообразования в венах в условиях моделирования венозного стаза, и отсутствие такового в условиях индукции тромбоза в артериях путем повреждения стенки сосуда железа (III) хлоридом. Выявлено увеличение времени хвостового кровотечения у крыс.

В условиях моделирования инфаркта мозга у крыс обнаружено выраженное нарушение вазодилататорной функции эндотелия и развитие синдрома повышенной вязкости крови.

Среди производных имидазола проведен поиск соединений, способных снижать вязкость крови, улучшать деформируемость эритроцитов и ограничивать их агрегационную активность на модели артериальной гипертензии у крыс (линия SHR). Выявлено, что антирадикальную активность в отношении дифинилдикрилгидразида (ДФПГ) в порядке возрастания эффективности проявляют соединения Ten-119-1, Ten-102-2, Ten-138-1 и Sal-2b. Гемореологическую активность в модельной системе *in vitro* проявляют соединения Ten-119-1 и Sal-2b. При внутривенном и внутрижелудочном введении среди исследованных соединений наиболее выраженную гипотензивную активность проявил Ten-102-2. При курсовом внутрижелудочном введении крысам с артериальной гипертензией Ten-102-2 снижал вязкость крови, гематокрит и ослаблял агрегацию эритроцитов.

Показаны генопротекторные свойства полисахаридов мать-и-мачехи обыкновенной в отношении клеток костного мозга и кишечника при полихимиотерапии у мышей. Разработана новая модель умеренной ингибиции опухоли с развивающимся после введения доксорубина анемическим синдромом. В скрининговых исследованиях на моделях перевиваемых опухолей мышей выявлено повышение эффективности терапии циклофосфаном при использовании в схеме химиотерапии экстракта надземной части календулы лекарственной и смолёвки Ремера.

При исследовании психоседативного и психостимулирующего эффектов дитерпеновых алкалоидов аконита бородатого (напеллина, зонгорина, гипаконитина, мезаконитина, N-окись12-эпинапеллина) выявлено наличие седативных свойств у мезоканитина. Обнаружено корректирующее действие зонгорина в отношении нарушений

мнестической функции, вызываемой скополамином.

На модели максимального электрошока выявлено противосудорожное действие эмпетрина, выделенного из водяники сибирской.

Проведено изучение антидепрессивной, психостимулирующей и ноотропной активности экстракта копеечника альпийского. Показаны его выраженные антистрессорные свойства, а также способность улучшать обучаемость и память у животных и повышать показатели выносливости в условиях стресса и запредельных нагрузок. Выявлено наличие психостимулирующего действия у ксантонов мангустина.

Исследованы иммуностропные свойства гуминовых кислот, извлеченных с помощью пирофосфата натрия из различных видов торфа (ГКп-1, ГКп-2, ГКп-3), полисахаридов (ПС) боярышника кроваво-красного, болиголова пятнистого, люцерны посевной и ряски малой. Выявлена способность данных веществ повышать продукцию цитокинов Th1 типа интактными перитонеальными макрофагами мышей. ПС боярышника кроваво-красного и болиголова пятнистого оказывают разнонаправленное действие на секрецию цитокинов Th2 типа: они достоверно усиливали синтез ИЛ-2 и ИЛ-10 интактными макрофагами, но не влияли на продукцию ИЛ-4 и ИЛ-10 митогенстимулированными клетками. Обнаружено, что выявленные свойства ПС боярышника кроваво-красного и болиголова пятнистого зависят от активации сигнальных путей p38, p3K и цАМФ. Методом вестерн-блоттинга доказано, что ГКп-2, ПС боярышника кроваво-красного, болиголова пятнистого и ряски малой усиливают фосфорилирование MAP киназы p38 в культуре перитонеальных макрофагов мышей, а активирующие свойства ГКп-2 и ПС ряски малой определяются действием NF- κ B.

На модели анафилактического шока, вызванного овальбумином, показано снижение летальности в два раза при введении ГКп-2, и увеличение таковой при использовании ГКп-1, ПС боярышника кроваво-красного, болиголова пятнистого и люцерны посевной. При этом в сыворотке крови животных, получавших ГКп-1, ПС боярышника кроваво-красного и болиголова пятнистого, выявлено двукратное снижение содержания IgG1, в то время как ГКп-2 и ГКп-3 подавляли продукцию IgE.

ФГБНУ ТОМСКИЙ НИМЦ

Получен новый класс фармакологически активных соединений - N-алкилпроизводные тропина и нортропина, которые обладают комбинированным вагус-стимулирующим и Н-холиноблокирующим действием. В ходе разработки новых антипсихотических препаратов установлено, что новое соединение, созданное на основе производных 9-гидрокси-9Н-

	<p>флуоренкарбоновой кислоты, обладает центральным М-холинолитическим действием, сходным с действием амизила, и периферическим действием, менее выраженным, чем у амизила.</p> <p style="text-align: center;">ФГБНУ ИЭМ</p> <p>Получен рекомбинантный штамм метилотрофных дрожжей <i>Pichia pastoris</i> X-33 – продуцент рекомбинантного химерного белка интерферон-$\alpha 2b$ - аполипопротеин А-I человека. Разработаны способы его очистки, проводятся эксперименты по изучению физико-химических и иммунохимических свойств, а также противовирусной активности. Указанный белок предназначен для создания нового поколения цитокин-содержащих лекарственных препаратов пролонгированного действия. Получена новая модифицированная форма аполипопротеина А-I человека – рекомбинантный про-апоА-I. Данный белок предназначен в качестве переносчика малых интерферирующих РНК (миРНК) в клетки млекопитающих. Исследования на модели трансформированных макрофагов мышей линии RAW 264.7 показали, что рекомбинантный про-апоА-I обладает способностью образовывать комплексы с миРНК и проникает в клетки линии RAW 264.7, что открывает возможность его использования в качестве переносчика миРНК в клетки организма с целью генотерапии.</p> <p style="text-align: center;">ФГБНУ ФИЦ ФТМ</p>
Проблемы охраны здоровья матери и ребенка	
<p>84. Охрана здоровья женщин во время беременности, родов и послеродового периода</p>	<p>Изучение молекулярно-генетических, иммунных механизмов нарушения репродуктивной функции в зависимости от региональных особенностей, экологической нагрузки, разработка при ведении беременных групп высокого риска (невынашивание, акушерские кровотечения, гестоз, сепсис) безопасных технологий, которые снизят показатели материнской, перинатальной и младенческой смертности.</p> <p>Установлены HIF-зависимые механизмы недостаточности цитотрофобластической инвазии при обострении цитомегаловирусной (ЦМВ) инфекции в первом триместре беременности, основанные на увеличении образования димеров PLGF/sFlt-1, ингибирующих передачу сигнала и секрецию VEGF в трофобластических клетках, что вызывает нарушение дифференцировки трофобласта и формирование сосудов ворсин. Разработан способ прогнозирования задержки формирования плаценты при обострении ЦМВ инфекции.</p>

	<p>Доказано, что обострение ЦМВ инфекции в первом триместре беременности вызывает ингибирование продукции трофобластом прогестерона и его 5α- и 5β-метаболитов, инициирует деградацию внеклеточного матрикса и апоптоз, сопровождающие задержку формирования плаценты и ее сосудистого русла.</p> <p>Установлена ЦМВ-зависимая индукция свободно-радикальных процессов и процессов липопероксидации при дефиците антиокислительной защиты в эритроцитах крови беременных, что приводит к гиперпродукции HIF-1α и гипоксическому повреждению трофобластических клеток.</p> <p style="text-align: center;">ФГБНУ ДНЦ ФПД</p> <p>На основании исследования иммунолокализации тканевого фактора (TF) – основного компонента свертывания крови впервые показано, что на 5-8 неделях физиологической беременности в маточноплацентарной области формируется локальная система гемостаза, оптимальная для полноценной цитотрофобластической инвазии и последующего притока материнской артериальной крови в межворсинчатое пространство в конце I триместра. Нарушения локальной системы гемостаза могут быть причиной формирования ретроплацентарных гематом, приводящих к спонтанным абортam. Эти фундаментальные данные будут способствовать расшифровке патогенеза невынашивания беременности</p> <p style="text-align: center;">ФГБНУ НИИМЧ</p>
<p>85 Технологии диагностики, лечения и профилактики патологии плода и новорожденного</p>	<p>Создание системы диагностических маркеров по клеткам крови и другим биологическим объектам матери с целью ранней диагностики нарушений функционального состояния плода и плацентарной дисфункции при беременности и в родах; разработка алгоритмов диагностики патологии плода, наследственных заболеваний.</p> <p>Выделены предиктивные маркеры преждевременного разрыва плодных оболочек и факторы риска преждевременных родов: полиморфизмы генов предрасположенности: интерлейкина IL10 (G1082A, C592A, C819T) и системы детоксикации (SOD2-Ala16Val, сочетание GSTM1 и GSTT1, GSTP1-Ile105Val), сопровождающиеся дисбалансом свободнорадикального окисления и антиоксидантной защиты. Это позволит разработать мероприятия по профилактике недоношенности.</p> <p>Применение даларгина (синтетического аналога эндогенного лей-энкефалина, δ-/μ-агонист опиатных рецепторов периферического действия) с 2-х по 6-е сутки жизни в значительной степени нивелировало церебральные последствия антенатальной гипоксии у 60-суточных крыс-самцов: морфометрические изменения ядер и ядрышек нейронов в</p>

	<p>неокортексе и гиппокампе, улучшило показатели антиоксидантной защиты ткани головного мозга, а также существенно нормализовало поведенческие отклонения.</p> <p>ФГБНУ ДНЦ ФПД</p> <p>Изучено влияние в эксперименте индуцированного дефицита белка S100B в пренатальном и постнатальном периодах развития на формирование поведения, устойчивого к стрессовым воздействиям и рискованного поведения, на дальнейшее развитие животных, а также продление данного эффекта до подросткового периода. Установлено, что дефицит S100B, вызванный недостатком его в молоке матери, определял меньший страх у животных при тестировании в подростковом периоде. Тогда как дефицит S100B, возникавший в период вынашивания, стимулировал возникновение тревожного поведения. Впервые описаны «критические окна» нейропластического программирования индивидуальных поведенческих фенотипов, адаптированных к определенной жизненной среде</p> <p>Впервые с помощью протеомного анализа идентифицирован кластер белков, обеспечивающих нейропротекцию при экспериментальном инсульте, что в перспективе могут быть основой для создания новых комбинированных белковых препаратов для лечения различной патологии, связанной с повреждением нервной ткани.</p> <p>ФГБНУ НИИОПП</p>
86. Эндокринология репродукции. Новые технологии диагностики и лечения гинекологических больных	<p>Впервые разработан и внедрен в клиническую практику алгоритм морфологического исследования эндометрия у пациенток с невынашиванием беременности, неэффективными протоколами вспомогательных репродуктивных технологий, бесплодием, ассоциированным с социально значимыми гинекологическими заболеваниями (воспалительные заболевания органов малого таза, наружный генитальный эндометриоз, миомой матки).</p> <p>ФГБНУ НИИ АГИР им.Д.О. Отта</p>
87. Особенности возрастной физиологии растущего организма ребенка	<p>Обследован 31 пациент в возрасте от 9 мес. до 16 лет с диагнозом детский церебральный паралич (ДЦП): мальчиков было – 19 (61,3%), девочек – 12 (38,7%). В зависимости от класса моторной активности по шкале GMFCS дети были разделены на 3 группы: I группа – 4 ребенка (12,9%) III класс GMFCS; II группа - 14 детей (45,2%) IV класс; III группа – 13 детей (41,9%) V класс GMFCS. Всем детям была проведена</p>

	<p>антропометрия и выполнено исследование фактического питания в домашних условиях и произведен расчет энергетической ценности рациона. Оценка антропометрических данных проводилась с использованием центильных таблиц, разработанных для пациентов с ДЦП, учитывающих систему оценки глобальных моторных функций (GMFS). Z-score ИМТ определялся путем конвертирования перцентильных показателей.</p> <p>Результаты антропометрических исследований показали, что дефицит массы тела различной степени тяжести определялся у 24 (77,42%) детей. I группа (III класс моторной активности по шкале GMFCS) – у 50% детей дефицит веса легкой и средней степени тяжести. Среди детей II группы (IV класс моторной активности по шкале GMFCS) 50% детей имели дефицит веса легкой степени тяжести, 1 (7%) ребенок – имел дефицит веса средней степени тяжести и у 4 (29%) детей был зарегистрирован тяжелый дефицит веса. У детей III группы (V класс моторной активности по шкале GMFCS) – у 6 (47%) зарегистрирован дефицит веса легкой степени тяжести, у 3-х (23%) – дефицит веса средней степени тяжести и у 1 (7%) ребенка – тяжелый дефицит веса. 30 (96,7%) детей получают энтеральное питание, 1 (3,3%) ребенок получал питание через низкопрофильную гастростому. Парентеральное питание в различные периоды проводилось 18 (58%) детям. Глотание сохранено у 30 детей (96,77%), навык жевания есть у 10 (32,3%) детей. Недостаточная энергетическая ценность рациона выявлена у 26 (83,9%) детей. У 3 детей (25,7%) отмечена избыточная энергетическая ценность рациона за счет белкового компонента. Среди пациентов I группы в 100% случаях выявлен дефицит калорийности рациона, во II группе – у 10 (71,43%) детей, в III группе – у 12 (92,3%) детей. Отмечается высокая частота встречаемости нутритивного дефицита среди детей с неврологической патологией, что может приводить к нарушению темпов физического развития, дефициту макро- и микронутриентов, остеопении. Необходимо оценивать нутритивный статус у всех детей с ДЦП в амбулаторной практике и при стационарном лечении с использованием доступных подходов не реже 1 раза в 6 месяцев.</p> <p>Характер полученных результатов может быть связан с недостаточной величиной групп пациентов, вошедших в исследование, отсутствием данных по группам детей с другими нозологическими единицами, что требует продолжения исследования.</p> <p style="text-align: right;">ФГБУН ФИЦ питания и биотехнологии</p>
<p>88. Разработка стратегии молекулярной идентификации наследственных болезней мультифакториальной природы, основ геноспецифической терапии</p>	<p>Выявлены особенности организации питания детей раннего возраста, которые ассоциируются с риском формирования избыточной массы тел и ожирения: использование в качестве первого прикорма продуктов, богатых простыми углеводами (фруктовые соки и</p>

	<p>пюре), включение добавленных соли и сахара на первом году жизни, позднее введение в рацион блюд сложной текстуры, перевод на общий стол до 24 месяцев жизни. Такие особенности питания достоверно чаще выявляются у детей, матери которых имеют избыточную массу тела или ожирение, а также у детей группы риска по развитию ожирения (в возрасте 12 мес. имеющих Z-скор масса/рост > +2) и детей дошкольного и школьного возраста, страдающих избыточной массой тела и ожирением.</p> <p>Изучено влияние полиморфизма гена FTO и внешней среды на физическое развитие детей матерей с избыточной массой тела и ожирением. Установлено, что дети-носители генотипа AA полиморфизма rs9939609 гена FTO, рожденные от матерей с ожирением, характеризовались достоверно более высокой массой тела и Z-скорами МТВ, МТР, ИВ при рождении и ускоренным ростом, начиная с 9 месяца жизни по сравнению с носителями других генотипов изученного полиморфизма (А/Т, ТТ). Полученные результаты позволяют использовать генотипирование как прогноз ускоренного роста в младенчестве с ранним формированием избыточной массы тела и ожирения. Впервые в отечественной практике проведено комплексное изучение особенностей формирования пищевого поведения у детей с избыточной массой тела и ожирением и риском их формирования.</p> <p style="text-align: center;">ФГБУН ФИЦ питания и биотехнологии</p> <p>На основании результатов проведенных исследований обосновано включение дополнительных антропометрических параметров и параметров состав тела в традиционную систему оценки физического развития (ФР) и пищевого статуса детей. В комплексную систему оценки ФР к стандартным антропометрическим параметрам, таким как масса тела, рост, ИМТ, объем талии, объем бедер и ИТБ были добавлены показателями, которые первыми реагируют на изменение физической активности и пищевого поведения индивида – кожно-жировые складки на животе, передней поверхности плеча и на спине, а также показатели абсолютного и относительного содержание жира в организме.</p> <p style="text-align: center;">ФГБУН ФИЦ питания и биотехнологии</p>
89. Совершенствование и разработка новых технологий диагностики, лечения, реабилитации болезней детского возраста	<p>Ведущим патогенетическим механизмом развития метаболических нарушений при ожирении является активация реакций окислительного стресса и снижение мощности системы антиоксидантной защиты.</p> <p>Установлено у подростков с экзогенно-конституциональным ожирением:</p>

- наблюдаются межэтнические различия, которые заключаются в увеличенных значениях конечных ТБК-активных продуктов липопероксидации и сниженной активности ряда компонентов системы антиоксидантной защиты у монголоидов относительно данных показателей у европеоидов;

- нарушения липидного обмена в зависимости от этнической принадлежности пациента проявляется в виде увеличения показателя коэффициента атерогенности у европеоидов; увеличение содержания в крови холестерина, триглицеридов, липопротеидов очень низкой плотности и показателя коэффициента атерогенности – у монголоидов.

Среди факторов наиболее ассоциированными с ожирением выделены: место проживания детей и подростков (город/село), так и их принадлежность к определенному этносу. Основным фактором, ассоциированным с ожирением у сельских подростков является ожирение их матерей. Также сохраняет свою значимость фактор нерегулярного питания. У сельских подростков коренных азиатских этносов существуют дополнительные факторы риска развития ожирения, лежащие в сфере семьи – проживание в неполной семье и в семье с неработающей матерью. Это требует адресной профилактической работы с детьми из неполных семей и семей с неработающими матерями.

Нарушения соматического здоровья у сельских девушек-подростков ассоциированы с гонадотропной и тиреотропной дисфункцией, активацией пролактинергической функции гипофиза на фоне гипероксидации липидов и активации антиоксидантной системы. Результаты оценки соматического здоровья девушек-подростков позволяют рекомендовать дифференцированный подход к реабилитационным мероприятиям: проведение профилактических курсов α -токоферола девушкам, проживающим в сельской местности, и профилактических курсов глутоксима на фоне низкого уровня глутатиона в крови – девушкам, проживающим в городской местности.

Количественная и качественная оценка трансрентальной ДНК (тр-ДНК), т.е. ДНК преодолевшей почечный барьер больных туберкулезом детей показала наличие значимого количества микобактериальной тр-ДНК, достаточной для подтверждения имеющегося диагноза. Было обнаружено, что подавляющее число ридов из мочи, относящихся к геному микобактерий туберкулеза имеют очень незначительную длину (не более 20 п.н.).

ФГБНУ НЦПЗСРЧ

Фундаментальные и прикладные проблемы онкологии

90. Разработка теоретических вопросов канцерогенеза,

Продолжены изыскания в ряду гетероарен-конденсированных производных

<p>вирусологии, иммунологии, биологии и биохимии опухолей</p>	<p>антрахинона для получения новых мишень-направленных противоопухолевых веществ. Отобрано эффективное соединение ЛХТА-2640, увеличивающее продолжительность жизни мышей с лимфолейкозом Р-388 на 50-55%. Подобраны условия для получения модификации (аминоалкиламино)производных гелиомицина, ряд из которых обладает высокой антипролиферативной активностью, что позволило запатентовать весь найденный новый химотип. Получено более 30 новых производных хиноксалина-2-карбонитрила 1,4-диоксида, модифицированных в положениях 3, 6, 7 гетероцикла. Обнаружено 20 производных, высокоактивно ингибирующих пролиферацию опухолевых клеток в условиях гипоксии и способные преодолевать различные механизмы множественной лекарственной устойчивости.</p> <p style="text-align: center;">ФГБНУ НИИНА</p> <p>Определены закономерности опухолевого ангиогенеза при экспериментальной гепатоцеллюлярной карциноме; выявлен феномен васкулогенной мимикрии, когда часть сосудистой стенки формируется не эндотелиоцитами, а клетками опухоли.</p> <p>Получены данные о способности карбоната лития модулировать аутофагию в клетках опухоли при гепатоцеллюлярной карциноме в эксперименте. Комбинированное введение карбоната лития и цитостатических препаратов может способствовать индукции аутофагии и повышению чувствительности опухолевых клеток к цитостатикам.</p> <p style="text-align: center;">НИИКЭЛ-филиал ИЦиГ СО РАН</p> <p>Изучена заболеваемость раком почки населения региона Сибири, Дальнего Востока и Приморского края. Отмечен рост заболеваемости, выявлены территории повышенного риска: в зонах побережья (муссонного) и критической экологической ситуации и пониженного - в северных районах края. Получены новые научные знания о роли различных региональных факторов в этиопатогенезе рака почки, вошедших в прогностическую модель, на основе которой разработана программа «ОРРП» (оценка риска рака почки), для формирования групп онкологического риска</p> <p>Проведена оценка динамики костномозговых клеток-предшественников в периферической крови при проведении предоперационной химиотерапии у больных с инвазивной карциномой молочной железы неспецифического типа. Показано, что в группе пациенток с выявленными гематогенными метастазами после лечения, уровень клеток-предшественников эндотелиоцитов был значимо выше, чем у больных без гематогенных</p>
---	--

метастазов ($p=0,025$).

На основании оценки конститутивных и адаптивных провоспалительных параметров (СРБ, кортизола, активности инфламмасом, IL-1b, IL-8, TNFa, IFNg, SDF1, VEGFA, TGFb, MSP, индексы NLR, PLR, LMR, костномозговых клеток-предшественников) выявлены ключевые типы провоспалительного статуса при раке лёгкого, кишечника, яичника, молочной железы.

Показано, что эффективность неоадьювантной химиотерапии значимо связана с состоянием моноцитов крови, включая фенотипические и функциональные показатели, которые могут выступать в качестве предсказательных маркеров, поскольку показан вклад моноцитов крови в формирование пула опухолеассоциированных макрофагов, которые модулируют эффективность терапии.

В качестве потенциальных маркеров, ассоциированных с чувствительностью/резистентностью опухоли к гормональной терапии тамоксифеном, могут рассматриваться полиморфные сайты гена ESR1, экспрессия мРНК AKT1 и уровень экспрессии EGFR и Akt(pS473).

Показано, что наличие в первичной опухоли больных инвазивной карциномой неспецифического типа молочной железы одиночных опухолевых клеток эпителиальной морфологии является неблагоприятным прогностическим фактором (медиана выживаемости 37,0 месяцев против 79,5 месяцев, $p = 0,00001$) и ассоциировано с высокой частотой развития гематогенных метастазов.

Установлено, что на формирование метастатических клонов в опухоли молочной железы, при проведении химиотерапии, влияет исходное количество амплификаций хромосомных регионов локализации генов стволовости в опухоли до лечения. На основании использования амплификаций генов стволовости в качестве предиктивных маркеров была разработана и проспективно апробирована клонально-направленная неоадьювантная химиотерапия рака молочной железы.

Определение концентрации рецепторов адипонектина AdipoR1 и AdipoR2, IGF-IR и IGFBP-6 в образцах ткани колоректального рака показало снижение уровня AdipoR1 и AdipoR2 при наличии лимфогенных метастазов и уровня AdipoR1 при увеличении размера опухоли, что демонстрирует потенциальную вовлеченность этих рецепторов в процессы опухолевой инвазии и лимфогенного метастазирования.

ФГБНУ ТОМСКИЙ НИМЦ

С помощью вариант-специфичного метода ПЦР определен генотип транслокаций ALK

в 64 архивных образцах опухоли больных немелкоклеточным раком легкого. Вариант 1 EML4-ALK был обнаружен у 33 из 64 больных (51.6%); вариант 3 EML4-ALK был вторым по распространённости и присутствовал в 16 из 64 (25%) образцов от NSCLC. У трёх больных были обнаружены редкие варианты перестроек, определяемых по несбалансированной экспрессии 5'/3' – транскриптов ALK и FISH, но классифицировать их с помощью вариант-специфичной ПЦР не удалось.

Проводился ретроспективный анализ данных по выживаемости 64 российских пациентов с немелкоклеточным раком лёгкого с перестройкой ALK; больные получали кризотиниб (число - 23), церитиниб (39), или алектиниб (2).

Средние показатели выживания без прогрессирования (PFS) приближались к 18 и 21 месяцам у индивидуумов с коротким вариантом слияния (v.3a/b, v.5a/b), по сравнению с длинным вариантом слияния (TAPE-домен содержащими); подобные данные были получены при сравнении варианта 1 EMLA/ALK с другими транслокациями (соответственно 19 и 21 месяцев). Объективная частота реагирования у представителей вышеупомянутых групп также была поразительно сходной (короткий-88%: длинный – 77%, вариант 1: 76%. Другие транслокации:81%). При анализе пациентов, лечившихся кризотинибом и церитинибом, не было обнаружено никаких различий. В целом, показатели PFS на ALK TKI не зависели от того когда вводился препарат – до или после химиотерапии. Церитиниб приводил к значительно более длинным PFS чем кризотиниб

ФГБНУ НИИ МП

Получены новые знания о ремоделировании костного мозга при хронических гемобластозах (хроническом миелолейкозе, хроническом лимфолейкозе, множественной миеломе). Показано, что в активной фазе гемобластозов число ретикулярных клеток и фибробластов в трепанобиоптатах больше, чем в фазе ответа на химиотерапию и в контрольной группе. Установлено, что у больных с рецидивом множественной миеломы и потерей ответа при хроническом миелолейкозе происходит значительное (в 9 – 13 раз) увеличение процентного отношения адипоцитов в костном мозге. Установлено, что в хронической фазе хронического миелолейкоза в дебюте заболевания увеличение относительной площади очагов начального миелофиброза более 60%, относительной площади очагов выраженного миелофиброза более 40% и гранулоцитарно-мегакариоцитарный подтип опухолевого поражения костного мозга ассоциированы с развитием рецидива или прогрессии после 1-й или 2-й линии химиотерапии. В дебюте

	<p>хронического лимфолейкоза увеличение относительной площади очагов начального миелофиброза более 20%, относительной площади очагов выраженного миелофиброза более 11% и диффузный тип опухолевого поражения костного мозга ассоциированы с развитием рецидива или прогрессии после 1-й или 2-й линии химиотерапии.</p> <p style="text-align: center;">ФГБНУ ФИЦ ФТМ</p>
<p>91. Технологии комплексной диагностики злокачественных новообразований</p>	<p>Продолжены изыскания в ряду гетероарен-конденсированных производных антрахинона для получения новых мишень-направленных противоопухолевых веществ. Отобрано эффективное соединение ЛХТА-2640, увеличивающее продолжительность жизни мышей с лимфолейкозом Р-388 на 50-55%. Подобраны условия для получения модификации (аминоалкиламино)производных гелиомицина, ряд из которых обладает высокой антипролиферативной активностью, что позволило запатентовать весь найденный новый химотип. Получено более 30 новых производных хиноксалина-2-карбонитрила 1,4-диоксида, модифицированных в положениях 3, 6, 7 гетероцикла. Обнаружено 20 производных, высокоактивно ингибирующих пролиферацию опухолевых клеток в условиях гипоксии и способные преодолевать различные механизмы множественной лекарственной устойчивости.</p> <p style="text-align: center;">ФГБНУ НИИНА</p> <p>Определены закономерности опухолевого ангиогенеза при экспериментальной гепатоцеллюлярной карциноме; выявлен феномен васкулогенной мимикрии, когда часть сосудистой стенки формируется не эндотелиоцитами, а клетками опухоли.</p> <p>Получены данные о способности карбоната лития модулировать аутофагию в клетках опухоли при гепатоцеллюлярной карциноме в эксперименте. Комбинированное введение карбоната лития и цитостатических препаратов может способствовать индукции аутофагии и повышению чувствительности опухолевых клеток к цитостатикам.</p> <p style="text-align: center;">НИИКЭЛ-филиал ИЦиГ СО РАН</p> <p>Изучена заболеваемость раком почки населения региона Сибири, Дальнего Востока и Приморского края. Отмечен рост заболеваемости, выявлены территории повышенного риска: в зонах побережья (муссонного) и критической экологической ситуации и пониженного - в северных районах края. Получены новые научные знания о роли различных региональных факторов в этиопатогенезе рака почки, вошедших в прогностическую модель, на основе которой разработана программа «ОРПП» (оценка</p>

	<p>риска рака почки), для формирования групп онкологического риска</p> <p>Проведена оценка динамики костномозговых клеток-предшественников в периферической крови при проведении предоперационной химиотерапии у больных с инвазивной карциномой молочной железы неспецифического типа. Показано, что в группе пациенток с выявленными гематогенными метастазами после лечения, уровень клеток-предшественников эндотелиоцитов был значимо выше, чем у больных без гематогенных метастазов ($p=0,025$).</p> <p>На основании оценки конститутивных и адаптивных провоспалительных параметров (СРБ, кортизола, активности инфламмасом, IL-1b, IL-8, TNFa, IFNg, SDF1, VEGFA, TGFb, MSP, индексы NLR, PLR, LMR, костномозговых клеток-предшественников) выявлены ключевые типы провоспалительного статуса при раке лёгкого, кишечника, яичника, молочной железы.</p> <p>Показано, что эффективность неоадьювантной химиотерапии значимо связана с состоянием моноцитов крови, включая фенотипические и функциональные показатели, которые могут выступать в качестве предсказательных маркеров, поскольку показан вклад моноцитов крови в формирование пула опухолеассоциированных макрофагов, которые модулируют эффективность терапии.</p> <p>В качестве потенциальных маркеров, ассоциированных с чувствительностью/резистентностью опухоли к гормональной терапии тамоксифеном, могут рассматриваться полиморфные сайты гена ESR1, экспрессия мРНК AKT1 и уровень экспрессии EGFR и Akt(pS473).</p> <p>Показано, что наличие в первичной опухоли больных инвазивной карциномой неспецифического типа молочной железы одиночных опухолевых клеток эпителиальной морфологии является неблагоприятным прогностическим фактором (медиана выживаемости 37,0 месяцев против 79,5 месяцев, $p = 0,00001$) и ассоциировано с высокой частотой развития гематогенных метастазов.</p> <p>Установлено, что на формирование метастатических клонов в опухоли молочной железы, при проведении химиотерапии, влияет исходное количество амплификаций хромосомных регионов локализации генов стволовости в опухоли до лечения. На основании использования амплификаций генов стволовости в качестве предиктивных маркеров была разработана и проспективно апробирована клонально-направленная неоадьювантная химиотерапия рака молочной железы.</p> <p>Определение концентрации рецепторов адипонектина AdipoR1 и AdipoR2, IGF-IR и</p>
--	---

IGFBP-6 в образцах ткани колоректального рака показало снижение уровня AdipoR1 и AdipoR2 при наличии лимфогенных метастазов и уровня AdipoR1 при увеличении размера опухоли, что демонстрирует потенциальную вовлеченность этих рецепторов в процессы опухолевой инвазии и лимфогенного метастазирования.

ФГБНУ ТОМСКИЙ НИМЦ

С помощью вариант-специфичного метода ПЦР определен генотип транслокаций ALK в 64 архивных образцах опухоли больных немелкоклеточным раком легкого. Вариант 1 EML4-ALK был обнаружен у 33 из 64 больных (51.6%); вариант 3 EML4-ALK был вторым по распространённости и присутствовал в 16 из 64 (25%) образцов от NSCLC. У трёх больных были обнаружены редкие варианты перестроек, определяемых по несбалансированной экспрессии 5'/3' – транскриптов ALK и FISH, но классифицировать их с помощью вариант-специфичной ПЦР не удалось.

Проводился ретроспективный анализ данных по выживаемости 64 российских пациентам с немелкоклеточным раком лёгкого с перестройкой ALK; больные получали кризотиниб (число - 23), церитиниб (39), или алектиниб (2).

Средние показатели выживания без прогрессирования (PFS) приближались к 18 и 21 месяцам у индивидуумов с коротким вариантом слияния (v.3a/b, v.5a/b), по сравнению с длинным вариантом слияния (TAPE-домен содержащими); подобные данные были получены при сравнении варианта 1 EMLA/ALK с другими транслокациями (соответственно 19 и 21 месяцев). Объективная частота реагирования у представителей вышеупомянутых групп также была поразительно сходной (короткий-88%: длинный – 77%, вариант 1: 76%. Другие транслокации:81%). При анализе пациентов, лечившихся кризотинибом и церитинибом, не было обнаружено никаких различий. В целом, показатели PFS на ALK TKI не зависели от того когда вводился препарат – до или после химиотерапии. Церитиниб приводил к значительно более длинным PFS чем кризотиниб

ФГБНУ НИИ МП

Получены новые знания о ремоделировании костного мозга при хронических гемобластозах (хроническом миелолейкозе, хроническом лимфолейкозе, множественной миеломе). Показано, что в активной фазе гемобластозов число ретикулярных клеток и фибробластов в трепанобиоптатах больше, чем в фазе ответа на химиотерапию и в контрольной группе. Установлено, что у больных с рецидивом множественной миеломы и потерей ответа при хроническом миелолейкозе происходит значительное (в 9 – 13 раз)

	<p>увеличение процентного отношения адипоцитов в костном мозге. Установлено, что в хронической фазе хронического миелолейкоза в дебюте заболевания увеличение относительной площади очагов начального миелофиброза более 60%, относительной площади очагов выраженного миелофиброза более 40% и гранулоцитарно-мегакариоцитарный подтип опухолевого поражения костного мозга ассоциированы с развитием рецидива или прогрессии после 1-й или 2-й линии химиотерапии. В дебюте хронического лимфолейкоза увеличение относительной площади очагов начального миелофиброза более 20%, относительной площади очагов выраженного миелофиброза более 11% и диффузный тип опухолевого поражения костного мозга ассоциированы с развитием рецидива или прогрессии после 1-й или 2-й линии химиотерапии.</p> <p>ФГБНУ ФИЦ ФТМ</p>
<p>92. Технологии комбинированного лечения злокачественных новообразований</p>	<p>Разработана оригинальная методика комбинированного лечения местно-распространенного немелкоклеточного рака легкого, включающая проведение радикального хирургического вмешательства с последующим назначением персонализированной адъювантной химиотерапии, выбор схемы которой зависит от уровня экспрессии генов монорезистентности в опухолевой ткани, что позволяет добиться улучшения показателей выживаемости пациентов. Разработана и клинически валидирована технология персонализированного назначения предоперационной химиотерапии больным раком молочной железы на основе идентификации маркеров «эффективности неoadъювантной химиотерапии (делеции генов множественной лекарственной устойчивости, длинного плеча 11 хромосомы и амплификации длинного плеча 1 хромосомы.</p> <p>Установлено, что достижение регрессии рака молочной железы под действием неoadъювантной химиотерапии у больных, имеющих метастатические -клоны в ткани первичной опухоли, улучшает показатели безметастатической выживаемости, тогда как отсутствие этих клонов, независимо от эффективности лечения, связано с ухудшением показателей выживаемости и делает проведение химиотерапии нецелесообразным. Разработана математическая модель, позволяющая на основании характеристик опухолевых элементов (p53, Ki67+, EGFR1) прогнозировать вероятность риска развития лимфогенного метастазирования у больных с аденокарциномой прямой кишки. При изучении особенностей формирования цитогенетических эффектов в крови пациентов злокачественными новообразованиями, получающих нейтронную терапию, установлено,</p>

	<p>что при равных очаговых дозах частота aberrаций хромосом зависит от глубины залегания опухоли и площади облучаемого поля.</p> <p style="text-align: center;">ФГБНУ ТОМСКИЙ НИМЦ</p> <p>Усовершенствование технологии выполнения миниинвазивных эндовидеохирургических полостных и внутрипросветных эндоскопических вмешательств с предоперационным планированием на основании данных визуализирующих и лабораторных методов исследования и интраоперационным изучением регионарного метастатического поражения лимфоузлов. Разработка оптимального протокола ускоренного послеоперационного восстановления у пациентов со злокачественными новообразованиями.</p> <p style="text-align: center;">ФГБНУ РНЦХ имени академика Б.В. Петровского</p> <p>Результаты доклинических исследований отечественного нутрицевтика «Эпигенорм антивир» свидетельствуют о гемопоззмодулирующих и иммуномодулирующих свойствах, усилении функции мезенхимальных стромальных клеток. Эти свойства открывают перспективу его профилактического, иммуностимулирующего применения при химиотерапии опухолей и в качестве адъюванта при трансплантации мезенхимальных стволовых клеток. В клинических испытаниях эффективности и безопасности применения препарата сабельника болотного (СБ) дозе 1000 мг в сутки в течение 4 недель, участвовало 15 больных с диабет-ассоциированным остеоартритом (ДАОА) пожилого возраста и большим числом коморбидных заболеваний. Прием СБ приводил к клинически значимому анальгетическому эффекту, уменьшению выраженности постоянной боли в коленных суставах, улучшению их функции и общего состояния здоровья. СБ обладает плеiotропным действием: липидкорректирующим, системным противовоспалительным, антиатерогенным. Эти свойства делают его назначение больным с ДАОА более предпочтительным и менее затратным.</p> <p style="text-align: center;">ФГБНУ НИИФКИ</p>
93. Детская онкология	<p>Разработка и клиническая реализация мультидисциплинарной программы диагностики и лечения детей с гепатобластомой на базе многопрофильной хирургической клиники. Разработка хирургической стратегии диагностики, тактики хирургического лечения и ранней послеоперационной реабилитации у детей с распространенными опухолевыми поражениями печени с учетом количества пораженных секторов и вовлечения сосудов</p>

	печени. ФГБНУ РНЦХ имени академика Б.В. Петровского
Новые технологии формирования здорового образа жизни, первичной профилактики, диагностики и лечения основных заболеваний человека	
94. Сердечно-сосудистые заболевания	<p>С помощью технологии интеллектуального анализа данных ANDSystem идентифицированы мутации в оси VEGF-C/VEGFR-3 и других в сигнальных путях, являющиеся причиной развития лимфедемы у человека. Выявлены новые гены, белковые продукты и типы их взаимодействий с выбранными генами, не включенными ранее в сигнальную ось VEGF-C/VEGFR-3. Выявленные приоритетные гены могут рассматриваться как кандидаты для генотипирования при поиске ассоциаций с лимфедемой</p> <p style="text-align: center;">НИИКЭЛ-филиал ИЦиГ СО РАН</p> <p>Установлено, что после адаптации к непрерывной нормобарической гипоксии повышение устойчивости изолированного перфузируемого сердца и митохондрий к действию ишемии и реперфузии происходит за счёт активации кардиальных $\delta 2$- и μ-опиоидных рецепторов.</p> <p>При иммуногистохимическом исследовании атеросклеротических бляшек коронарных артерий при инфаркте миокарда выявлены вирусные антигены; наиболее часто встречался антиген вируса простого герпеса 6-го типа. Различий по частоте встречаемости вирусных антигенов в атеросклеротических бляшках инфаркт-связанных и инфаркт-несвязанных коронарных артерий не обнаружено.</p> <p>Впервые описана динамика сердечных CD68+, CD163+, CD206+ и стабилин-1+ макрофагов во время постинфарктной репарации миокарда, что подтвердило экспериментальные знания о субпопуляциях сердечных макрофагов и их временной подвижности. Результаты позволяют предположить, что дихотомическая модель классификации макрофагов, разделяющая клетки на ряд фиксированных состояний, не полностью отражает фенотипические и функциональные характеристики макрофагальных субпопуляций и должна быть пересмотрена.</p> <p>По данным эндомиокардиальной биопсии и электрофизиологического картирования установлено, что идиопатическая фибрилляция предсердий (ФП) не сопровождается морфологическими и электрическими изменениями в ткани предсердий, что позволяет выделить подобные случаи ФП в группу электрической болезни миокарда муфт легочных</p>

вен. В этой группе ФП установлена высокая, безрецидивная в течение года, эффективность электрических методов лечения (РЧА). Наличие гистологических (мелкофокусный фиброз, асептическое или инфекционное воспаление) и электрических изменений 2-3-й стадии в ткани левого предсердия при идиопатической и вторичной ФП свидетельствует о морфологическом изменении миокарда предсердий, его замещении соединительной тканью, что снижает эффективность РЧА.

Установлено, что миокардиальный кровоток, определенный с помощью однофотонной эмиссионной компьютерной томографии, не имеет статистически значимых различий при одно-, двух- и трехсосудистом поражении коронарного русла в состоянии покоя. Уровень стресс-индуцированного миокардиального кровотока и резерва зависит от тяжести и распространенности коронарного атеросклероза. Оценка миокардиального кровотока и резерва позволяет преодолеть ограничения стандартной перфузионной сцинтиграфии миокарда при диагностике многососудистого коронарного поражения, связанные с феноменом сбалансированной ишемии миокарда.

Выявлены закономерности, отражающие модуляцию активности вегетативной нервной системы (ВНС) под влиянием немедикаментозных методов лечения сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ). Показано, что возможным механизмом длительного антигипертензивного действия после РЧА почечных артерий при резистентной артериальной гипертензии (АГ) может быть влияние на вегетативную нервную систему (ВНС), проявляющееся снижением или нормализацией вариабельности систолического и пульсового артериального давления и снижением уровня ренина и альдостерона. Выявлены метаболические изменения на клеточном уровне в виде выраженного изменения β -адренореактивности мембран эритроцитов и повышения содержания стресс-белков семейства HSP 70 и HSP 60 в лимфоцитах периферической крови пациентов хронической сердечной недостаточностью (ХСН) уже через сутки после проведения курса аурикулярного электрического воздействия на ядра блуждающего нерва. Показано, что у кардиохирургических больных длительно персистирующей ФП функция синусового узла зависит от симпатической иннервации сердца, при этом уровень катехоламинов в постганглионарных сплетениях сердца отражает выраженность дисфункции.

Установлена ассоциация ряда маркеров воспаления и апоптоза с развитием ремоделирования сердца и неблагоприятными прогнозом при ХСН. Доказано, что уровень липопротеинассоциированной фосфолипазы A2 у пациентов с ишемической болезнью (ИБС) с ХСН, ассоциированной с сахарным диабетом (СД) 2-го типа, перенесших коронарную эндоваскулярную реваскуляризацию, является предиктором высокого риска

развития неблагоприятных сердечно-сосудистых событий. Показано, что изолированное носительство и сочетание носительства генотипов del/del гена каспазы 8 (–652(6N)I/D), T/T гена глутатионпероксидазы 1 (Pro198Leu), T/T гена супероксиддисмутазы 2 (Ala16Val), G/G гена интерлейкина-6 (C-174G) и 5A/5A гена матриксной металлопротеиназы 3 (–1171 5A/6A) ассоциированы с высоким риском развития ХСН и систолической дисфункции миокарда. Установлена взаимосвязь носительства генотипов del/del гена каспазы 8 (–652(6N)I/D) и T/T гена GPX1 (Pro198Leu) с тяжелым течением ХСН и неблагоприятным ремоделированием левого желудочка (ЛЖ) с развитием систолической дисфункции при ишемическом генезе заболевания. Показано, что носительство аллеля А варианта rs1860561 гена Ca₂⁺-АТФазы (ATP2A2) при ХСН ишемического генеза ассоциировано с более низкой фракцией выброса ЛЖ.

У здоровых доношенных детей и подростков, показана хорошая воспроизводимость измерений показателей биомеханики сердца, полученных ультразвуковой технологией отслеживания пятна. Получены новые сведения о механике ЛЖ в первую треть систолы, обеспечивающей скручивающий момент доминантного желудочка и глобальную насосную функцию, у здоровых доношенных детей, а также о ее динамике по мере роста и созревания миокарда. Установлены новые факты о механике левых камер сердца (желудочка и предсердия) у лиц с полной блокадой левой ножки пучка Гиса и сохраненной фракцией выброса ЛЖ в покое и при физической нагрузке.

Определены особенности внутripеченочной гемодинамики и факт повышения давления в портальной системе печени сердца после операции тотального кавопульмонального соединения, сопровождающиеся нарушением функции печени, выявлены ранние лабораторные и акустические маркеры фиброза печени у детей с функционально единственным желудочком сердца.

Подтверждены ранее полученные в ограниченной выборке больных сведения о структурно-функциональных различиях камер сердца в физиологических условиях и при немассивной тромбоэмболии легочной артерии и хронической обструктивной болезни легких 1-2-й стадии. В качестве ранних маркеров повышенной нагрузки на правые отделы сердца при немассивной тромбоэмболии легочной артерии предложены систолическое давление в правом желудочке, продольный и поперечный размеры правого предсердия (ПП) в систолу и диастолу и замедление времени синхронизации в ПП, оцененные с помощью трансторакальной эхокардиографии.

Установлено, что у пациентов со стабильной ишемической болезнью сердца (ИБС)

после чрескожных коронарных вмешательств (ЧКВ) факторами, связанными с пролонгированной активацией маркеров сосудистого воспалительного ответа, являются уровни липопротеинов-а и липопротеинов очень низкой плотности, функциональный класс хронической сердечной недостаточности (ХСН), факт курения, комплаентность к терапии и степень артериальной гипертензии. В краткосрочном периоде наблюдения до 1 месяца после имплантации биоразстворимых каркасов и стентов, покрытых эверолимусом оценка параметров воспалительной реакции не выявила различий в динамике медиаторов острой фазы воспаления. В когорте пациентов с острым инфарктом миокарда с подъемом сегмента ST продемонстрировано преимущество прямого стентирования в сравнении со стентированием после предилатации, тромбоаспирации или комбинации этих методов. Выявлено, что прямое стентирование инфаркт-связанной артерии является наиболее эффективным и безопасным методом лечения у женщин. У пациентов с ХСН уровни тестостерона и прогестерона, а также соотношения эстрадиола и тестостерона ассоциированы с клинической эффективностью сердечной ресинхронизирующей терапии, толерантностью к физической нагрузке, динамикой структурно-функционального ремоделирования сердца, снижением активности иммунного воспаления, нейро-гуморальной активацией и фиброзом. Установлены новые закономерности в отношении гендерных различий по параметрам объективно-субъективного показателя здоровья населения и факторов хронического социального стресса (стресса в семье и на рабочем месте).

ФГБНУ ТОМСКИЙ НИМЦ

Определение оптимальной тактики и улучшение результатов одномоментных комбинированных и сочетанных оперативных вмешательств у больных ишемической болезнью сердца. Систематизация различных хирургических подходов при одномоментных и сочетанных операциях у таких больных позволит снизить госпитальную летальность, частоту периоперационных осложнений, повысить качество и продолжительность жизни в отдаленном послеоперационном периоде. Улучшение результатов хирургического лечения пациентов с пороками сердца и сопутствующей фибрилляцией предсердий, оптимизация хирургического лечения больных с фибрилляцией предсердий. (ФГБНУ РНЦХ имени академика Б.В. Петровского).

Определены полиморфизмы генов, имеющие существенное значение для оценки прогноза при остром коронарном синдроме (ОКС). Установлено, что носители аллеля Т и генотипа ТТ полиморфизма rs4291, аллеля G и генотипа GG и полиморфизма rs4343 гена

ангиотензин превращающего фермента ACE имели более высокие шансы развития конечных точек в среднесрочном и долгосрочном периодах. При этом ассоциации данных аллелей и генотипов с кардиоваскулярным риском в течение трёх лет наблюдения более сильные, чем с общей смертностью. Установлено, что сочетания генотипов TT полиморфизма rs4291 и GG полиморфизма rs4343 гена ACE достоверно ассоциировались с трёхлетней общей смертностью как при ОКС с подъемом сегмента ST ($p=0,02$), так и при ОКС без подъема сегмента ST ($p<0,0001$). Однако статистически значимая связь данных генотипов с кардиоваскулярной смертностью, а также с риском развития смерти/нефатального инфаркта миокарда (ИМ) выявлена только при ОКС без подъема сегмента ST (ОКСбпST).

В общей группе больных ОКС установлено, что сочетание генотипов TT+GG полиморфизмов rs4291 и rs4343 гена ACE позволяет как при низком, так и при высоком риске по шкале GRACE идентифицировать пациентов с высокой частотой неблагоприятных исходов в течение 3-лет после выписки из стационара. Модификация шкалы GRACE внесением данных о полиморфизмах гена ACE позволяет существенно повысить её прогностические возможности. Так, совместное использование шкалы GRACE с полиморфизмами rs4291 и rs4343 гена ACE достоверно ($p<0,0001$) повышает её прогностические возможности в отношении «конечных точек». При этом у пациентов с ОКСбпST совместное использование шкалы GRACE с полиморфизмами rs4291 и rs4343 имеет больше преимуществ, чем у больных ОКС с подъемом сегмента ST (ОКСпST).

Выполнена оценка прогностической значимости клинических, биохимических, генетических факторов и их ассоциаций для пациентов с ОКСбпST. Предикторами неблагоприятного прогноза явились: мультифокальный атеросклероз (МФА), снижение скорости клубочковой фильтрации (СКФ) менее 60,3 мл/мин/1,73 м², отсутствие визуализации коронарного русла и реваскуляризации миокарда на этапе индексной госпитализации (для годового прогноза), возраст старше 67 лет, постинфарктный кардиосклероз, фракция выброса левого желудочка менее 50% (для шестилетнего прогноза). Многофакторная модель неблагоприятного прогноза после ОКСбпST включает МФА, носительство рискованных генотипов полиморфных вариантов генов LTA и PON1 (rs1041981, rs854560, rs662).

Изучены особенности течения ИМ с подъемом сегмента ST и проведенным первичным чрескожным коронарным вмешательством (ЧКВ) у мужчин с общим и висцеральным ожирением в различных сочетаниях. Общее ожирение (ООж) оценивалось

по индексу массы тела (ИМТ); висцеральное эпикардальное ожирение (ЭО) по толщине эпикардальной жировой ткани (тЭЖТ). ЭО считалось при увеличении тЭЖТ ≥ 7 мм. Изучались уровни адипокинов (адипонектина, грелина, свободного лептина), растворимых рецепторов к лептину (РРЛ), рассчитывался свободный лептиновый индекс как отношения свободного лептина к РРЛ, а также изучались уровни таких цитокинов как фактор некроза опухоли альфа, интерлейкин 6. Было выявлено, что в группах больных с ЭО, независимо от наличия или отсутствия ООж были выявлены большая тяжесть коронарного атеросклероза, чаще развивались жизнеопасные нарушения ритма в остром периоде ИМ, встречались альбуминурия, лептинорезистентность. При этом в группе с ООж, но без ЭО по сравнению с группой без ООж, но с наличием ЭО реже встречались атеросклероз 2-3-х и 3-х коронарных артерий, лептинорезистентность, альбуминурии. А значит, если бы в исследовании учитывалось только ООж по ИМТ, то эти результаты были бы прямым доказательством "парадокса ожирения". Наше исследование показало, что ожирение - крайне разнообразное состояние, и в зависимости от критериев, выбранных для сравнения групп пациентов с ожирением и без, можно получить совершенно разные сердечно-сосудистые риски и осложнения от классического представления о неблагоприятном влиянии ООж, до благоприятного с "парадоксом ожирения". Продолжается изучение особенностей годовых исходов в изучаемой группе больных в зависимости от типа ожирения.

Установлено, что у больных ишемической болезнью сердца (ИБС) в дооперационный период (перед выполнением коронарного шунтирования (КШ)) с эхокардиографическими параметрами, характеризующими ремоделирование миокарда ассоциированы 17 генов, отвечающих за различные патофизиологические механизмы фиброобразования, воспаления и системного воспалительного ответа (гены ITGB5, TIMP2, HTR3B, PARP4, APOA2, MTAP, CETP, CUX1, IFNL2, LPC, DDX5, AQP2, CD79A, LOC101927143, MMP1, ELN). У пациентов с ИБС и отсутствием ИМ в анамнезе с эхокардиографическими параметрами миокарда в дооперационный период ассоциированы 11 генов (гены ITGB5, TIMP2, KIAA1462, ADAMDEC1, MTAP, CDKN2A, IFNL2, MMP9, ACSL1, CAMK2D, MMP3). У пациентов с осложненным течением ИБС и наличием ИМ в анамнезе с показателями ремоделирования миокарда ассоциировано 20 генов (ITGA4, NUP155, CDKN2BAS1, IFNGR1, KDR, TIMP2, ADAMDEC1, HTR3B, APOA2, MMP3(rs626750, rs679620), IGFBP7, IL28B, IFNL2, STXBP5L, TGFB1, ACSL1, LDLR, AQP2, CD79A, KRT19). Между общей группой пациентов и подгруппами, различающимися по тяжести течения заболевания, выявлены как общие, так и специфические гены. Так, к общим генам, показавшим

ассоциации с эхокардиографическими параметрами ремоделирования миокарда в дооперационный период во всех подгруппах пациентов относятся: ген интерферона лямбда 2 (IFNL2) и ген ингибитора металлопептидаз 2 (TIMP2). Специфическими генами являются: - для общей группы больных атеросклерозом - гены PARP4, CETP, CUX1, LIPC, DDX5, AQP2, CD79A, LOC101927143, MMP1, ELN; - для группы с неосложненным течением заболевания - KIAA1462, CDKN2A, MMP9, CAMK2D; - для больных с инфарктом миокарда - ITGA4, NUP155, CDKN2BAS1, IFNGR1, KDR, IGFBP7, IL28B, STXBP5L, TGFB1, LDLR, AQP2, CD79A, KRT19. В послеоперационный период (после КШ) в общей группе больных ИБС с послеоперационными эхокардиографическими параметрами ассоциировано 9 генов, в подгруппе с неосложненным течением заболевания – 8 генов, у больных с осложненным течением – 11 генов. Общих генов для данного периода наблюдения выявлено не было. К специфическим генам относятся: - для общей группы - гены PARP4, CUX1, IGFBP7, LIPC, LOC101927143; - для группы с неосложненным течением заболевания - гены IFNGR1, HTR3B, ACSL1, CD247; - для группы с ИМ - ITGA4, LIG1, KIAA1462, CETP, TGFB1, LDLR, CD79A, KRT19, MMP3. Таким образом, генетический профиль, определяющий изменчивость эхокардиографических параметров миокарда изменяется в зависимости от тяжести течения атеросклероза (наличие/отсутствие ИМ в анамнезе) и полноценности кровоснабжения миокарда (до КШ и через 12 месяцев после операции) и является специфическим для осложненного и неосложненного течения заболевания в дооперационный и послеоперационный периоды.

Выраженный кальциноз коронарных артерий у мужчин со стабильной ИБС, госпитализированных в стационар с целью проведения КШ, выявлен более чем в половине случаев (57,6%). В динамике через 3-5 лет частота выраженного коронарного кальциноза возрастает на 15% ($p=0,09$). Не выявлено связи между прогрессированием коронарной кальцификации и неблагоприятным прогнозом ИБС в послеоперационном периоде наблюдения. Выявлена отрицательная связь между прогрессированием кальцификации коронарных артерий и нарушением минеральной плотности бедренной кости. Определено, что имеется связь между коронарным кальцинозом и курением, а также снижением Т-критерия остеопении, характеризующего минеральную плотность костной ткани, определяемого по бедренной кости. В отдаленном периоде наблюдения установлена зависимость между тяжестью атеросклеротического поражения брахиоцефальных артерий и коронарным кальцином, при этом в дооперационном периоде наблюдения за пациентами с ИБС такой связи выявлено не было.

Проанализирована распространенность висцерального ожирения у пациентов с ИБС и без ИБС с использованием данных мультиспиральной компьютерной томографии (МСКТ) о площади и объема абдоминальной жировой ткани. Получены нормативные значения объема висцерального жирового депо. На основании результатов оценки феномена висцерального ожирения при определении площади висцерального жирового депо ожирение выявлено у 70,4% в группе с ИБС и у 43,8% в группе без ИБС ($p=0,043$). На основании объемной морфометрии висцеральное ожирение выявлено у 78,4% в группе пациентов с ИБС и у 56,25% в группе контроля ($p=0,008$). Таким образом, расчет объема висцеральной жировой ткани не уступает по диагностической ценности площади висцеральной жировой ткани в качестве метода определения висцерального ожирения и позволяет усилить диагностические возможности выявления группы кардиометаболического риска, связанного с ожирением.

Установлена высокая значимость комплексной оценки исходных параметров функции дыхания для госпитального прогноза сердечно-сосудистых, бронхо-легочных, а также сочетанных осложнений после КШ. В модель оценки риска кардиореспираторных осложнений из клинико-anamnestических характеристик определены – пол и возраст пациента, дооперационный функциональным классом стенокардии и хронической сердечной недостаточности, наличие в анамнезе постоянной формы фибрилляции предсердий, а также ХОБЛ, а с позиции риска развития сочетанных осложнений дополнительно прогностическую значимость демонстрируют наличие артериальной гипертензии, ранее перенесенного инсульта и дооперационный уровень фракции выброса левого желудочка. Отклонение параметров дыхания (форсированная и медленная жизненная емкость легких, объем форсированного выдоха за 1-ю секунду, внутригрудной и остаточный объемы, общая емкость легких и уровень диффузии газов через альвеоларно-капиллярную мембрану) от должных значений – ниже нижней границы или выше верхней границы – обуславливали неблагоприятный прогноз.

Проведена оценка основных параметров респираторной функции легких у пациентов с изолированным сахарным диабетом (СД) 2-го типа, ИБС, а также при их сочетании. Выявлено, что параметры респираторной функции легких и уровень диффузии газов через альвеоларно-капиллярную мембрану у пациентов с ИБС как с наличием СД, так и без него, были в пределах должных значений. Выявлено, что у пациентов с ИБС и СД показатели форсированной и медленной жизненной емкости легких, объема форсированного выдоха за 1-ю секунду, а также уровень диффузии были значимо ниже в сравнении с соответствующими значениями пациентов с изолированной ИБС и не имели

различий в сравнении с показателями пациентов с СД за исключением уровня диффузии. Установлены корреляционные связи ряда параметров дыхания с уровнем гликемии, маркерами воспаления, с показателями характеризующие дислипидемию и миокардиальную дисфункцию.

Проанализировано влияние различных схем преабилитации у пациентов патологией с ИБС в сочетании с хронической обструктивной болезнью легких (ХОБЛ) на развитие кардиореспираторных осложнений в периоперационном периоде КШ, проведенного в условиях искусственного кровообращения (ИК). Установлено, что наряду с проведением традиционных мер профилактики респираторных осложнений после КШ (тренировки дыхательных мышц, применения дыхательного тренажера) введение в предоперационную подготовку тиотропия/олодатерола в течение 2-х недель снижает риск кардиореспираторных осложнений и способствует меньшей редукции параметров дыхания в раннем послеоперационном периоде у пациентов с ИБС и ХОБЛ.

Изучена безопасность и эффективность включения физических тренировок в программу преабилитации при КШ. Показано, что использование физических тренировок в предоперационном периоде безопасно: не отмечено нарастания проявлений сердечной, коронарной недостаточности, нарушений ритма и проводимости. Доказано, что использование физических тренировок в предоперационном периоде КШ способствует улучшению показателей перфузии миокарда, оцененным с помощью однофотонно-эмиссионной компьютерной томографии (ОФЭКТ), в послеоперационном периоде. Показано снижение суммарного числа послеоперационных осложнений госпитального периода при использовании физических тренировок в предоперационном периоде. Выявлено, что пациенты, прошедшие активную преабилитацию в предоперационном периоде, имели лучшие показатели качества жизни, а также тенденцию к улучшению приверженности к медикаментозной терапии и отказу от курения.

Проведена оценка эффективности и безопасности раннего начала физических тренировок с индивидуальным подбором мощности нагрузки у пациентов после КШ в условиях ИК. Найдено, что раннее начало физических тренировок достоверно улучшает спирометрические показатели (пиковое потребление кислорода и анаэробный порог). Также короткий курс тренировок с индивидуальным подбором мощности способствует увеличению толерантности к физической нагрузке и снижению частоты сердечных сокращений в покое. Найдено, что раннее начало физических тренировок положительно влияет на психический компонент здоровья согласно данным опросника качества жизни

SF-36. Доказано, что начало физических тренировок на бые сутки после КШ безопасно для пациента и не повышает риск развития осложнений ни со стороны послеоперационной раны, ни со стороны сердечно-сосудистой системы. Доказано и научно обосновано, что раннее включение физических тренировок с индивидуальным подбором мощности нагрузки в программу реабилитации после КШ является безопасным и эффективным способом повышения резервных способностей сердечно-сосудистой и легочной систем.

Определено, что низкий уровень невротичности у пациентов с ИБС на этапе подготовки к КШ приводит к формированию адаптивных вариантов внутренней картины болезни и выбору продуктивных стресс-преодолевающих моделей поведения, тогда как высокий дооперационный уровень невротичности приводит к рискам формирования дезадаптивных вариантов внутренней картины болезни и выбору непродуктивного стресс-преодолевающего поведения. Разработана и апробирована модель медико-психологического сопровождения пациентов, состоящая из методов когнитивно-поведенческой психотерапии: ведение дневника реабилитации; когнитивное переструктурирование; репетиция адаптивного поведения; систематическая десенсибилизация; использование метода психической саморегуляции - мышечной релаксация по Э. Джекобсону. Полученные результаты исследования позволяют сделать вывод о том, что на фоне проводимого медико-психологического сопровождения в рамках когнитивно-поведенческого подхода у пациентов с ИБС происходит снижение уровня послеоперационного невротического состояния и формирование более осмысленного отношения к собственному здоровью.

Проведено исследование по выявлению предикторов церебральных осложнений у пациентов, подвергнутых операции КШ. Изучен нейропсихологический и морфологический статус головного мозга. Через 5 лет после КШ у подавляющего большинства пациентов в сравнении с предоперационным уровнем отмечено значимое снижение показателей ситуативной тревожности по шкале Спирбергера-Ханина, отмечена сохранность когнитивного статуса по скрининговым шкалам MMSE и Frontal Assessment Battery. По данным компьютерной томографии (КТ) достоверно неблагоприятным предиктором церебральных осложнений (ишемический инсульт, деменция, появление зон трансформации кистозной и рубцовой трансформации вещества мозга) в отдаленный период после КШ явился только симптом лейкоараозиса при КТ (78% в группе с осложнениями против 31% в группе без осложнений, $p=0,0455$).

Изучена связь коммуникативных характеристик лечащего врача, оцененных пациентом, с приверженностью к лечению после КШ. Оказалось, что только в группе с

демократичным стилем общения врача и пациента через полгода достоверно уменьшилось количество курящих пациентов ($p=0,04$), в группе с либеральным и авторитарным стилями общения отмечалась только тенденция к снижению. Показатель ИМТ в группе с либеральным и демократичным стилями общения врача и пациента через полгода стал достоверно ниже в сравнении с группой с авторитарным стилем ($p=0,009$, соответственно). В группе с демократичным стилем общения большее количество пациентов принимали 3-4-х-компонентную схему медикаментозной терапии в сравнении с группами с авторитарным и либеральным стилями общения (84 % и 60 %, $p=0,02$ и 84 % и 73 %, $p=0,001$, соответственно). Таким образом, пациенты, оценившие коммуникативные параметры врача как демократичную модель общения с ними были более привержены к соблюдению рекомендаций по контролю модифицируемых кардиоваскулярных факторов риска и приему лекарственных препаратов. Пациенты, которые оценили коммуникативные параметры врача ближе к авторитарной модели общения были наименее привержены к рекомендуемой терапии, а группа с либеральным стилем общения врача и пациента заняла промежуточное значение.

Проанализированы ранние когнитивные исходы у пациентов, перенесших симультанное вмешательство на коронарных и экстракраниальных артериях. Выявлено, что в раннем послеоперационном периоде наблюдения отмечалась отрицательная динамика когнитивных показателей в виде ухудшение нейродинамических показателей по сравнению с исходными дооперационными данными, тогда как изменения памяти и внимания были не значимыми. В раннем послеоперационном периоде ранняя послеоперационная когнитивная дисфункция развилась у 69 % пациентов.

Выявлена относительно высокая частота (в 20,7% случаев) встречаемости нестабильных бляшек в коронарных артериях у пациентов со стабильной ИБС, оцененных с помощью внутрисосудистого ультразвука. 12-месячное наблюдение продемонстрировало, что оптимальная медикаментозная терапия позволяет в большинстве случаев (58,3%) стабилизировать уязвимые коронарные бляшки и профилактировать острые коронарные события.

Проанализирована связь лодыжечно-плечевого индекса (ЛПИ) с когнитивными нарушениями у больных, перенесших ишемический инсульт (ИИ). Отмечено, что у пациентов, перенесших ИИ и имеющих патологический ЛПИ, при выписке, чаще выявлялись более выраженные изменения неврологического статуса, эти пациенты имели связь с более высокими значениями по шкале NIHSS, более грубым парезом нижних

конечностей и более плохой функциональный исход по сравнению с пациентами с нормальным уровнем ЛПИ. Также отмечено, что при выписке у пациентов с патологическим ЛПИ, перенесших ИИ, была снижена концентрация внимания, память, а также нарушена плавность речи. Выявлено, что у пациентов, перенесших ИИ существует связь между патологическим значением ЛПИ, выраженностью неврологического дефицита и постинсультными когнитивными нарушениями (ПИКН). Оценка ЛПИ способна помочь в выявлении группы пациентов, перенесших ИИ, с повышенным риском развития ПИКН, требующих дополнительных усилий по их профилактике и коррекции.

Продолжено изучение особенностей радиологической семиотики венозного ишемического инсульта, разработаны и внедрены в клиническую практику алгоритмы нейровизуализации церебрального венозного и синустромбоза, очагов венозного ишемического инсульта в остром периоде. Описаны паттерны перфузионно-диффузионного несоответствия (PWI/DWI mismatch) при венозном инсульте, характеризующие очаговые изменения гемодинамики как доброкачественную гиперперфузию, застойную гиперемию с увеличением показателей перфузии (CBF, CBV, MTT) в пределах 27-30%, достоверно отличные от известных паттернов артериального повреждения.

Показано, что у больных с предрасположенностью к психологическому дистрессу (тип Д) выше кальциевый индекс (КИ), чем в контроле ($689,3 \pm 53,7$ и $546,5 \pm 47$; $p=0,048$). По результатам многофакторного анализа независимыми предикторами умеренного и выраженного КИ оставались такие показатели как наличие ИБС – ОР 1,24 95% ДИ 1,01-1,53 ($p=0,04$), сахарного диабета – ОР 1,28; 95% ДИ 1,80-3,24 ($p=0,02$) и тип Д – ОР 1,49; 95% ДИ 2,01-2,29 ($p=0,01$). Через год после КИШ прогрессирование некоронарного атеросклероза отмечается у 25,6% пациентов. Факторами, ассоциированными с прогрессированием атеросклероза, являлись наличие МФА, уровень общего холестерина (ОХС) и холестерина липопротеидов низкой плотности (ХС ЛПНП). У пациентов с прогрессированием некоронарного атеросклероза через один год после КИШ выявляется меньшая расчетная СКФ по формуле СКД-EPI, по сравнению с пациентами без усугубления поражения артерий. В отдаленном периоде КИШ расчетные показатели почечной функции улучшаются независимо от наличия прогрессирования некоронарного атеросклероза, достоверное улучшение происходит у пациентов без прогрессирования. При оценке отдаленного прогноза после КИШ отмечена сравнимая частота больших сердечно-сосудистых событий в группах с нарушениями углеводного обмена (НУО) – 14,2% среди пациентов с диабетом и 13,0% среди пациентов с предиабетом, в то время как

среди пациентов без НУО она составила 6,3% ($p=0,028$ при сравнении групп с СД и без НУО). По результату регрессионного анализа СД 2 типа стал значимым фактором, ассоциированным с развитием отдаленных болезней сердечно-сосудистой системы (отношение шансов [ОШ] 3,307; 95% доверительный интервал [95%ДИ] 1,372-7,968; $p=0,007$). При добавлении предиабета в качестве потенциального предиктора неблагоприятного прогноза риск отдаленных болезней сердечно-сосудистой системы возрастал до 3,6 раз (ОШ 3,617; 95%ДИ 1,557-8,403; $p=0,001$).

Выявлено, что превышения уровня сывороточного уровня кальция и фосфора в 0,5-2 ммоль/л достаточно для формирования кальций-фосфатных бионов (КФБ) в крови человека. Показано, что больные терминальной хронической почечной недостаточностью и пациенты с ИБС обладают повышенной склонностью сыворотки крови к формированию КФБ по сравнению с условно здоровыми донорами крови. Продemonстрировано, что внутривенное введение КФБ нормолипидемическим крысам Wistar вызывает гипертрофию интимы и воспаление адвентиции как в предварительно поврежденных, так и в интактных аортах. При этом индуцированная КФБ неоинтима характеризуется признаками, схожими с таковыми у склонных к спонтанному развитию атеросклероза ApoE- или LDLR-нокаутных мышей и в атеросклеротических бляшках артерий человека: приобретением сосудистыми гладкомышечными клетками синтетического фенотипа, активным синтезом экстрацеллюлярного матрикса, массивной инфильтрацией макрофагами.

Обнаружено, что при растворении в лизосомах КФБ инициируют гибель артериальных эндотелиальных клеток вследствие массивного выделения в цитоплазму опосредованно активирующих каспазы ионов кальция. При этом КФБ не вызывают специфичного молекулярного ответа по основным биохимическим сигнальным путям клеточной жизнедеятельности. Выявлена специфичность данных эффектов для КФБ, так как искусственно синтезированные в качестве группы сравнения магний-фосфатные бионы (МФБ), сходные с КФБ по всем характеристикам, кроме формулы основного составляющего химического соединения (магний фосфат гидрат у МФБ и гидроксиапатит у КФБ), не обладали токсичностью для эндотелия вследствие отсутствия выделения в цитоплазму ионов кальция при растворении в лизосомах. Кроме того, синтезированные при тяжелом перенасыщении среды ионами кальция и фосфора игольчатые КФБ имели значительно более высокую эндотелиотоксичность, чем синтезированные при умеренном перенасыщении сферические КФБ. Таким образом, доказано, что КФБ обладают существенной и специфичной токсичностью для эндотелия.

Произведена оценка динамики сывороточных концентраций MMP-3,-9, TIMP-1,-2 и их связи с инструментальными показателями ремоделирования миокарда у пациентов с приобретенными пороками сердца (ППС) после изолированного протезирования митрального клапана (МК). До операции у пациентов с ППС отмечались повышенные уровни MMP-9, коррелирующие с фракцией выброса левого желудочка и интегральным систолическим индексом ремоделирования. Через год после коррекции ППС произошло снижение концентрации MMP-9 в группе с недостаточностью МК на 18,54%, со стенозом - на 17,17% ($p < 0,05$), более выраженное при значительном увеличении толерантности к физической нагрузке. У пациентов с изолированными митральными пороками активация MMP-9 тесно ассоциирована со структурным ремоделированием камер сердца и выраженностью изменений толерантности к физической нагрузке.

Профилирование ДНК по полиморфным сайтам генов CRELD1 (int, rs9878047; ex, rs3774207; ex, rs7318372) и GATA 6 (rs10454095) показало, что материнский гетерозиготный генотип C/T rs10454095 GATA6 проявляет протективные свойства ($p = 0,007$; ОШ 95% ДИ = 0.46 (0.26-0.81)) в овердоминантной модели наследования в отношении формирования спорадических врожденных пороков сердца в последующем поколении. Обнаружено, что аллель HLA-G 3'UTR 14-bp ins в генотипе женщины ассоциирован с развитием шунтовых пороков сердца с перегрузкой левого желудочка у плода, а материнский аллель HLA-G 3'UTR 14-bp del – с устойчивостью к их формированию.

Проведено генотипирование образцов ДНК пациентов с инфекционным эндокардитом (ИЭ) по пяти полиморфным сайтам пяти генов, ассоциированных с предрасположенностью к тромбофилии (F2 rs1799963, F5 rs6025 и rs6027, F7 rs6046, ITGB3 rs5918). Статистически значимых связей, подтверждающих гипотезу о влиянии полиморфизма генов предрасположенности к ускоренному тромбообразованию в развитии ИЭ не определено ($p \geq 0,05$). Дополнительно проведено ассоциативное исследование зависимости между полиморфизмом пяти сайтов генов EDN1, SELE, SELP, SELPLG с рисками развития ИЭ и связью генотипов исследуемых сайтов с концентрацией соответствующих белков в крови.

Определено, что рисковым эффектом обладает аллель T (генотип G/T) rs5370 EDN1 по сверхдоминантному типу наследования (ОШ = 1,58 (95%ДИ=1,05-2,35), $p = 0,027$). В отношении генов цитокинового и острофазового ответа обнаружено, что генотип G/A rs1143634 IL1B ассоциирован со сниженным риском развития ИЭ (ОШ= 0,43, 95% ДИ = 0,26-0,71, $p = 0,0016$, сверхдоминантная модель наследования), генотип G/T rs3212227 IL12B связан с меньшей вероятностью возникновения ИЭ (ОШ = 0,57, 95% ДИ = 0,34-0,94,

p = 0,0250, сверхдоминантная модель наследования), генотип A/G rs1130864 CRP также связан со сниженным риском развития ИЭ (ОШ = 0,54, 95% ДИ = 0,34-0,86, p = 0,0083, сверхдоминантная модель наследования). Напротив, генотип T/T rs1205 гена CRP ассоциирован с повышенной вероятностью возникновения ИЭ (ОШ = 2,42, 95% ДИ = 1,32-4,43, p = 0,0047, рецессивная модель наследования). Генотип A/G rs13290979 NOTCH1 и аллель G rs1801197 CALCR ассоциированы со сниженным риском ИЭ (OR = 0,54, 95% ДИ=0,34-0,84, p =0,0062, доминантная модель наследования; ОШ = 0,56, 95% ДИ = 0,38-0,82, p = 0,0020, лог-аддитивная модель наследования соответственно). Иных ассоциаций не определено. Исследованы функциональные последствия четырех полиморфизмов, достигших статистической значимости (гены IL1B, IL12 и CRP).

Выявлены ассоциации полиморфизма rs3212227 IL12B с повышенным уровнем интерлейкина-1 β и интерлейкина-12 в плазме крови. Полученные данные свидетельствуют наличии генетических детерминант, обеспечивающих повышенную индивидуальную восприимчивость к микробной инвазии и развитию ИЭ.

ФГБНУ НИИ КПССЗ

При изучении транскриптома активированных макрофагов проведён нокдаун макрофагальных генов, связанных с накоплением внутриклеточного холестерина, установлены гены, прямо участвующие в этом процессе. Полученные результаты позволяют утверждать, что регуляция данных генов определяет образование пенистых клеток, что является триггером атерогенеза на клеточном уровне.

Доказано, что причиной появления в крови атеросклеротических больных десиалированных липопротеидов низкой плотности (ЛНП) является сиалидаза, ответственная за появление у липопротеидов атерогенных свойств, то есть способности вызывать накопление холестерина в культивируемых макрофагах и образование пенистых клеток.

ФГБНУ НИИОПП

Установлено, что у мужчин с диагнозом ИБС, которая сопровождается атеросклерозом аорты, церебральных, коронарных артерий, с очень высоким риском сердечно-сосудистых осложнений и поражениями вен нижних конечностей, а также имеющих другие сопутствующие заболевания, уровень метилирования ДНК значительно превышает таковые значения у условно здоровых мужчин.

ФГБНУ ИЭМ

Установлены существенные различия в показателях смертности и возрасте смерти от болезней системы кровообращения между муниципальными образованиями Якутии. Наибольшие стандартизованные показатели смертности от болезней системы кровообращения были в Жиганском, Оленекском, Нижнеколымском районах (1931-2178 на 100 000 населения), наименьшие – в Верхневилуйском, Эвено-Бытантайском, Абыйском районах (498-605 на 100 000 населения). Наименьшие медианные значения возраста смерти наблюдались в Эвено-Бытантайском и Абыйском районах (55 и 56 лет соответственно), наибольшие – в Оленекском и Чурапчинском районах (77 и 75 лет соответственно). Смертность среди мужчин по данным 2015 г. в 1,7 раза превышала показатели среди женщин. Для управления демографической ситуацией в регионе необходим поиск причин различий в смертности населения.

Выявлена высокая распространенность артериальной гипертензии в отдаленных северных районах Республики Саха (Якутия), где сосредоточенно проживают представители коренных малочисленных народов республики. Также выявлена высокая частота метаболического синдрома у обследованных этносов, обусловленная изменением традиционного уклада жизни, характером питания, низкой физической активностью. Наиболее высокая частота метаболического синдрома отмечалась у женщин.

Изучены клинические проявления атеросклероза в выборке больных ИБС старше 60 лет из коренного и некоренного населения, проживающих на Крайнем Севере. Установлено, что наибольшая частота перенесенного инфаркта миокарда (в момент проведения обследования) в общей группе приходится на старческий возраст (75 лет), в группе некоренной национальности на возраст 60-70 лет, в группе якутов – на 75-80 лет.

Артериальная гипертензия у больных пожилого, старческого возраста и долгожителей наиболее тесно взаимосвязана с наличием ИБС и имеет этнические различия. Обнаружены этнические различия по частоте АГ в зависимости от возрастных групп: так, в группе представителей некоренного этноса часто АГ наблюдалась у пожилых больных, тогда как среди якутов – в старческом возрасте. В контрольной группе у якутов отсутствие АГ встречалось в 3,5 раза чаще, чем у представителей некоренного этноса. Анализ по этнической принадлежности выявил, что у больных старшей возрастной категории некоренного этноса статистически значимо чаще отмечались более высокие показатели АД, чем у якутов, и, как следствие, у них чаще развивались мозговые катастрофы на фоне ИБС.

	<p style="text-align: center;">ФГБНУ ЯНЦ КМП</p> <p>На основании полученных результатов разработана концепция помощи полиморбидным пациентам с патогенетически взаимосвязанными заболеваниями, включающая следующие этапы: выявление общих ключевых звеньев патогенеза сочетанных заболеваний; осуществление принципов таргетной терапии; широкое использование немедикаментозных плейотропных методов физио- и фитотерапии.</p> <p>Установлено, что у больных артериальной гипертензией в сочетании с доброкачественным пароксизмальным позиционным головокружением (ДППГ) патогенез головокружения имеет смешанный генез, включающий отогенные и дисциркуляторные механизмы. Связи гемодинамически значимых изменений сонных и позвоночных артерий с клинической симптоматикой головокружения у пациентов с сочетанной патологией выражены в большей степени, чем у больных с артериальной гипертензией без ДППГ, а увеличение толщины комплекса интима-медиа у таких пациентов может рассматриваться маркером дисциркуляторной энцефалопатии, в том числе ее субклинических проявлений.</p> <p>Показано, что применение аппаратной физиотерапии и фитотерапии в схемах лечения артериальной гипертензии сочетанной с дорсопатией шейного отдела позвоночника и умеренным атеросклерозом сонных артерий без гемодинамически значимого стенозирования и признаков нестабильности атеросклеротических бляшек дает выраженный, равномерный эффект стабильного снижения артериального давления, улучшает характеристики кровотока в каротидном и вертебральном бассейнах и повышает качество жизни пациентов.</p> <p style="text-align: center;">ФГБНУ ФИЦ ФТМ</p>
95. Болезни эндокринной системы и обмена веществ	<p>Разработан подход к формированию групп высокого риска по развитию диабетической ретинопатии у больных сахарным диабетом 2 типа на основе биоинформационного анализа композитных клинико-генетических маркеров.</p> <p>Определена роль вариативности в регуляторных участках генов цитокинов и матриксных металлопротеиназ в формировании индивидуальной предрасположенности к остеопорозу у женщин с сахарным диабетом 2 типа. Предложен подход к персонифицированной оценке риска остеопороза на основании анализа комплекса клинических факторов риска и генетических признаков.</p> <p>Идентифицирована роль белка WISP1/CCN4 как нового маркера дисфункции жировой</p>

ткани у больных сахарным диабетом 2 типа.

Выявлены новые механизмы защитного действия на почки новых классов сахароснижающих препаратов – ингибиторов DDP4 и ингибиторов SGLT2, с учетом влияния на процессы подоцитопатии и гломерулярной аутофагии.

НИИКЭЛ-филиал ИЦиГ СО РАН

Проведен анализ современных научных данных о пищевом статусе больных хроническими диффузными заболеваниями печени и изучены особенности пищевого статуса больных хроническими заболеваниями печени, сопровождающихся стеатозом печени: хроническими гепатитами В и С, неалкогольной жировой болезнью печени, токсическим гепатитом. Оценена взаимосвязь факторов состава тела, характера питания, обеспеченности рациона основными макро- и микронутриентами с особенностями течения заболевания, их роль в эффективности проводимого лечения. Полученные данные послужили основой для разработки алгоритмов комплексного лечения больных указанными заболеваниями в зависимости от исходных показателей. Проведена оценка эффективности разработанных подходов. Результаты её свидетельствуют о возможности существенного повышения эффективности терапии и уменьшения рисков развития осложнений.

ФГБУН ФИЦ питания и биотехнологии

На основании анализа научно-технической литературы и проведенных патентных исследований сформирован перечень функциональных ингредиентов, которые должны обеспечить биологическую эффективность и физиологическое действие, обусловленные целевым назначением СПП. Разработаны варианты рецептур, включающих выбранные ингредиенты, формирующие пищевой матрикс, органолептические свойства СПП, являющиеся источниками БАВ с доказанной эффективностью, расчетным методом определены пищевая и энергетическая ценность, содержание макро- и микронутриентов в СПП.

ФГБУН ФИЦ питания и биотехнологии

Проведен анализ научно-технической литературы, касающейся основных патогенетических механизмов, факторов риска развития и прогрессирования ДН как ведущей причины терминальной почечной недостаточности у этого контингента больных. В рацион больных целесообразно включать специализированные пищевые продукты

(СПП) с заданной пищевой и энергетической ценностью, физико-химическими и органолептическими свойствами, которые должны обеспечивать организм больного необходимыми макро- и микронутриентами, способствовать снижению риска развития и прогрессирования ДН. Однако на российском рынке практически отсутствуют СПП больных с ДН. С учетом медико-биологических требований обоснован состав СПП для больных с ДН, включающий источники белка, углеводов, моно- и полиненасыщенных жирных кислот, растворимые пищевые волокна, витамины, растительные экстракты – источники антиоксидантов. Разработаны варианты рецептур, включающих выбранные ингредиенты, формирующие пищевой матрикс, органолептические свойства СПП, являющиеся источниками биологически активных веществ с доказанной эффективностью, расчетным методом определены пищевая и энергетическая ценность, содержание макро- и микронутриентов. Обоснован способ производства СПП, заключающийся в использовании технологии сухого смешивания ингредиентов. При использовании этой технологии основными критериями оценки качества готовой продукции являются однородность смеси, равномерность распределения и сохранность минорных ингредиентов, безопасность, соответствие пищевой ценности медико-биологическим требованиям.

Разработан протокол оценки эффективности СПП у больных с ДН и сопутствующим ожирением, а также диетические рационы с контролируемым количеством белка и сниженной энергетической ценностью.

ФГБУН ФИЦ питания и биотехнологии

Все пациенты были разделены на группы соответственно этиологии заболевания. В первую группу были включены 189 детей с хроническими вирусными гепатитами С, В, и В с дельта-агентом; во вторую – 98 детей с I, III, VI и IX типами гликогеновой болезнью (ГБ); в третью – 29 детей с недостаточностью альфа-1-антитрипсина; в четвертую – 50 детей с болезнью Вильсона. Все пациенты были обследованы по системе «Нутритест 3 ИП».

В результате исследования впервые получены данные о состоянии и особенностях пищевого статуса у пациентов с хроническим вирусными гепатитами.

ФГБУН ФИЦ питания и биотехнологии

Экспериментальное исследование особенностей продукции циклического аденозинмонофосфата и кортикостероидов надпочечниками крыс при стрептозотоциновом диабете и/или при введении блокатора глюкокортикоидных

	<p>рецепторов мифепристона <i>in vitro</i> позволило выявить активацию двух механизмов усиления стероидогенеза: при стрептозотоциновом диабете повышается как базальная, так и АКТГ-стимулированная активность всех этапов стероидогенеза, что опосредовано повышенным образованием вторичного посредника в действии АКТГ на кортикоциты – циклического аденозинмонофосфата; при введении мифепристона усиливается активность только поздних этапов стероидогенеза с повышением АКТГ-стимулированного синтеза основного глюкокортикоидного гормона кортикостерона.</p> <p>Впервые показано, что метаболический синдром имеет несколько патогенетических вариантов инициации и развития в зависимости от стартовых факторов патогенеза: инсулинорезистентности или дисфункции висцеральной жировой ткани, которые обуславливают формирование его дебютных «фенотипов» (трёхкомпонентных комбинаций), включающих в себя либо нарушения углеводного обмена, либо атерогенные дислипидемии соответственно. Абдоминальное ожирение у мужчин не является инициальным компонентом метаболического синдрома, поскольку оно отсутствует в составе наиболее часто встречающихся «фенотипов» метаболического синдрома на начальной стадии его развития в присутствии любого единственного фактора патогенеза; значение абдоминального ожирения нарастает с усложнением патогенеза МС, входя в состав доминирующих «фенотипов» при наличии двух и трёх факторов его патогенеза. Применение разработанной методики балльной оценки степени риска развития и тяжести метаболического синдрома, как кластера факторов риска развития сердечно-сосудистых заболеваний, позволило оценить у пациентов с гипертонической болезнью эффективность проводимой терапии и индивидуализировать схемы лечения.</p> <p style="text-align: center;">ФГБНУ ФИЦ ФТМ</p>
96. Ожирение	<p>Показано, что наблюдается статистически значимое снижение массы тела, ИМТ, ОТ, ОБ, жировой ткани, висцерального жира на фоне проводимой диетотерапии. Отмечается тенденция к нормализации биохимических показателей, снижаются уровни гликемии, включая снижение потребности в гипокликемической терапии, инсулина индекса НОМА. Наблюдается положительная динамика показателей липидного спектра, включая повышение уровней ХС-ЛПВП у пациентов с сахарным диабетом 2 типа.</p> <p style="text-align: center;">ФГБУН ФИЦ питания и биотехнологии</p> <p>Проведен анализ отечественной и зарубежной литературы проблематики. Обследовано 22 пациента с ожирением 1-3 степени, из них 10 человек, перенесших бариатрическое</p>

вмешательство. В ходе исследования оценивались показатели пищевого и клинико-метаболического, витаминного статуса (композиционный состав тела, энерготраты покоя, клинико-биохимические показатели) у пациентов с рукавной резекцией желудка.

Выявлено, что у пациентов с ожирением, перенесших рукавную резекцию желудка, отмечается исходно низкий уровень макро- и микроэлементов, таких как кальций и железо, а также витамина D (25 ОН D3) и В 12. При анализе показателей основного обмена обращают внимание различия в скорости окисления жиров и углеводов между основной группой и группой сравнения. В процессе диетотерапии установлена более выраженная потеря мышечной массы у пациентов с ожирением, после перенесенного бариатрического вмешательства.

В ходе проведенного исследования разработана программа обследования данной категории пациентов, с целью разработки подходов к коррекции имеющихся алиментарных нарушений.

ФГБУН ФИЦ питания и биотехнологии

Разработана технология получения гидролизата соевого белка, протестированная в эксперименте *in vivo*, и его комплексов с цинком и хромом. С использованием этих ингредиентов разработана рецептура, технология и выработана опытная партия специализированного пищевого продукта гипохолестеринемического и гипогликемического действия, предназначенного для больных с метаболическим синдромом.

Результаты проведенных клинических исследований свидетельствовали о целесообразности использования в гипокалорийных диетах разработанного продукта с целью улучшения показателей липидного обмена у больных с метаболическим синдромом. Разработан проект технической документации.

ФГБУН ФИЦ питания и биотехнологии

Впервые показано, что кверцетин может препятствовать развитию гепатостеатоза, преимущественно за счет подавления экспрессии генов ферментов гликолиза и липогенеза *de novo* в печени, а также восстанавливать сниженную метаболическую активность кишечной микробиоты у крыс, получавших высокофруктозный (в/фр) рацион.

Получены новые данные об отсутствии существенного влияния ресвератрола на развитие метаболического синдрома у крыс, получавших высокожировой в/фр рацион. На

	<p>модели фокальной ишемии/реперфузии получены новые данные о наличии у карнозина и гесперетина и отсутствии у кверцетина нейропротекторного действия: способности уменьшать площадь некротического очага, а также восстанавливать редокс равновесие в приочаговой зоне ишемизированного полушария в головном мозге у крыс.</p> <p>ФГБУН ФИЦ питания и биотехнологии</p>
97. Болезни нервной системы	<p>Показана эффективность ритмической транскраниальной магнитной стимуляции (pTMS) у пациентов с депрессивным расстройством.</p> <p>Получены данные о взаимосвязи концентрации витамина Д с рассеянным склерозом; установлены новые предикторы тяжести аутоиммунного процесса и эффективности иммуномодулирующей терапии при данном заболевании.</p> <p>Показано, что на преклинической стадии болезни Гентингтона изменения нейроиммунного взаимодействия зависят от тяжести мутаций в гене НТТ. У клинически здоровых носителей мутаций в гене НТТ найдено повышение маркеров воспаления - лейкоцитарной эластазы (ЛЭ) и альфа1-протеиназного ингибитор (альфа1-ПИ) в плазме, причем повышение ЛЭ коррелирует с нейрофизиологическими маркерами преклинической стадии БГ - снижением низкочастотного альфа-ритма 7-8 Гц.</p> <p>У пациентов с болезнью Паркинсона (БП) обнаружено снижение по сравнению с нормой реактивности артериального давления (АД) в ответ гипервентиляцию, что дополняет представления о механизмах нарушения вегетативной регуляции при БП. Снижение реактивности АД было более значительным у носителей гаплотипа Н1/Н1 гена МАРТ по сравнению с носителями гаплотипа Н1/Н2.</p> <p>У пациентов с дисциркуляторной энцефалопатией показана высокая синхронизация реактивных изменений инсулина и глюкозы с переработкой информации в головном мозге, отражающая факт взаимосвязи реактивных изменений содержания глюкозы и инсулина в организме с успешностью выполнения когнитивных заданий.</p> <p>Показано, что такие показатели ФК-МРТ, связанные с развитием когнитивных расстройств и нарушений ходьбы у больных с церебральной микроангиопатией (ЦМА), как артериальная пульсатильность, ликвороток в сильвиевом водопроводе, индекс интракраниального комплаенса и площадь водопровода, могут быть использованы при индивидуальном наблюдении больных с ЦМА.</p> <p>ФГБНУ НЦН</p>
98. Психические заболевания	<p>Разработан алгоритм комплексной нейрометаболической медикаментозной терапии в</p>

	<p>группе родственников 1-ой степени родства пациентов с болезнью Альцгеймера (БА) для профилактики появления и прогрессирования у них когнитивного дефицита и предупреждения развития деменции.</p> <p>Разработаны научно-методические основы организации инновационной формы внебольничной специализированной помощи больным деменцией.</p> <p>Разработаны методы диагностики болезни Альцгеймера на додементном этапе ее</p> <p>Разработан персонализированный подход к проведению психофармакотерапии больных пожилого и старческого возраста с галлюцинаторно-бредовыми и депрессивными расстройствами в условиях геронтопсихиатрического стационара.</p> <p>Изучены эпидемиологические аспекты контингента пожилых больных с разными видами психических расстройств для оптимизации психиатрической и социальной помощи этим больным.</p> <p>Впервые описаны виды когнитивного дефекта у детей при эндогенной психической патологии, расширены представления о видах когнитивного развития при разных нарушениях психического развития, показаны параметры социальной (образовательной) дезадаптации, проанализированы данные анамнеза и семейной ситуации детей и подростков с психической патологией, рассмотрены источники опасности.</p> <p>Изучены факторы социальной и личностной адаптации и дезадаптации при эндогенных психических расстройствах и разработаны пути их коррекции.</p> <p>Получены данные динамики патопсихологического синдрома на разных этапах течения эндогенных расстройств (по данным длительного катамнеза)</p> <p>Получены новые данные о клинико-динамических и половозрастных особенностях депрессивных состояний, вегетосоматических дисфункциях и расстройствах шизофренического спектра у подростков.</p> <p>Выделены клинические, патопсихологические, нейрофизиологические и иммунологические маркеры для своевременной диагностики, дифференциации, прогноза и исхода болезни, уточнения патогенеза психомоторных расстройств в детском возрасте. Симонов. Разработаны инновационные статистические методы численного ресемплинга (бутстреп) при проведении клинических исследований в области психиатрии и психофармакологии.</p> <p>Разработана оригинальная концептуальная модель и типология расстройств аффективного спектра в психиатрии и общей медицине.</p> <p>Разработана типология психических расстройств и расстройств личности,</p>
--	---

коморбидных соматическим и неврологическим заболеваниям

Разработана типология коморбидных обсессивно-компульсивных и кататонических симптомокомплексов, имеющих прогностическое значение, и позволяющих уже на ранних стадиях судить о степени прогрессивности эндогенного процесса, закономерностях динамики расстройств и исходах заболевания.

Разработана модель современной системы психиатрической помощи и проанализированы факторы ее определяющие на социо-демографическом, клинко-эпидемиологическом, микро- и макросоциальном и организационном уровнях.

Определены основные характеристики и усовершенствованы диагностические критерии распознавания, клинической оценки и прогноза непсихотических эндогенных расстройств, демонстрирующих признаки непрерывного течения, с привлечением результатов комплексных клинко-биологических, клинко-нейрофизиологических и нейропсихологических исследований.

Уточнены клинических характеристик и закономерностей течения юношеского эндогенного психоза, включая выявление в подростково-юношеской популяции лиц с признаками высокого риска развития шизофрении и установление отдаленных исходов заболевания.

Изучены особенности психопатологии и феноменологии бреда одержимости религиозного содержания при шизофрении.

Разработаны научные основы клинической систематики приступов/фаз при эндогенных психических заболеваниях для персонифицированных подходов к их дифференцированной диагностике, прогнозу, нозологической оценке и выбору адекватных методов терапии.

ФГБНУ НЦПЗ

Разработан способ прогнозирования эффективности лечения пациентов с расстройством адаптации с тревожно-депрессивной симптоматикой путем оценки у пациентов уровня личностной и ситуативной тревожности и определения в крови показателей врожденного иммунитета – натуральных клеток киллеров и фагоцитарной активности нейтрофилов.

При исследовании уровня активности глутатионтрансферазы и Г-6-Ф ДГ эритроцитов у больных с диссоциативным расстройством и расстройством адаптации с преобладанием депрессивных реакций установлено достоверное снижение уровня активности всех ферментов у больных обеих групп. Выявлена отрицательная корреляционная взаимосвязь

между показателем активности глутатионтрансферазы и уровнем тироксина в общей группе пациентов.

Разработаны лечебно-диагностические программы для больных шизофренией с возможными нарушениями комплайенса на основе метода прогнозирования несоблюдения антипсихотической терапии.

Исследование феномена повторных госпитализаций больных, страдающих расстройствами шизофренического спектра, выявило ряд параметров семейной отягощенности и патопсихологических особенностей больных и их родственников, которые определяют паттерны формирования антирецидивного поведения.

Продолжено изучение вклада цитокиновой регуляции в формирование вариантов клинико-социальной адаптации больных шизофренией, выявлены особенности динамики про- и противовоспалительных цитокинов у больных шизофренией длительно принимающих кветиапин и рисперидон.

Исследование активности глутатионзависимых антиоксидантных ферментов и глюкозо-6-фосфатдегидрогеназы в эритроцитах больных шизофренией в зависимости от клинических форм заболевания выявило значимое увеличение активности глутатионредуктазы у пациентов с простой формой по сравнению с активностью фермента у больных с параноидной и резидуальной шизофренией. При отсутствии различий между больными с разными формами шизофрении показано снижение активности глутатионтрансферазы и Г-6-ФДГ во всех группах обследованных по сравнению со здоровыми лицами.

Получены данные об особенностях нарушений липидного обмена у депрессивных пациентов с ИБС в зависимости от основных социо-демографических и клинико-динамических факторов и изменениях показателей липидного обмена в процессе комплексной терапии. Выявлены интегративные взаимосвязи клинических и ольфакторных параметров у лиц с аффективными расстройствами.

Прогнозирование уровня болезненности населения алкоголизмом по направлению трендов интенсивных показателей зарегистрированных больных свидетельствует о снижении количества зарегистрированных больных алкоголизмом на всех территориях Сибири и ДВ. Установлено модифицирующее влияние агрессии в формирование параметров суицидального поведения у делинквентных подростков. Перспективы лечения алкогольной аддикции связаны с использованием новых противосудорожных препаратов, в частности инновационного антиконвульсанта Галодиф, влияющего на мишени действия

	<p>алкоголя – бензодиазепиновые рецепторы, что обеспечивает новый фармакотерапевтический подход к профилактике и лечению наркологических заболеваний.</p> <p>Периферические маркеры окислительного стресса (окисленные биомолекулы крови – карбонилированные белки и продукты перекисного окисления липидов, а также активность СОД) могут рассматриваться в качестве возможных компонентов комплексного биомаркера оценки эффективности проводимой терапии и устойчивости терапевтической ремиссии у больных алкогольной зависимостью.</p> <p>Выявлены частоты встречаемости исследуемых полиморфных вариантов генов STEP, DRD2, GSK3B и DISC1 у больных шизофренией и психически и соматически здоровых лиц. Показано, что аллель С полиморфного варианта rs4075664 гена PTPN5 (STEP), достоверно чаще встречается у больных шизофренией, чем у здоровых лиц в популяции региона Сибири (53,2% и 47,7% соответственно, $\chi^2=3,84$, $p\leq 0,05$). Исследованные полиморфные варианты генов DRD2, GSK3B и DISC1 не ассоциированы с шизофренией в популяции региона Сибири. Также проведено выявление возможных ассоциаций полиморфных вариантов генов PTPN5, DRD2, GSK3B и DISC1 у больных шизофренией с лекарственно-индуцированной гиперпролактинемией. Показано, что полиморфные варианты генов PTPN5, DRD2, GSK3B и DISC1 не ассоциированы с риском развития гиперпролактинемии, как побочного действия антипсихотической терапии у больных шизофренией в популяции региона Сибири.</p> <p>У больных шизофренией с метаболическим синдромом наблюдается повышение уровней нитритов в сыворотке крови по сравнению с больными шизофренией с нормальным индексом массы тела.</p> <p>Генотипы полиморфных вариантов T-786C, G894T, C774T гена NOS₃ не влияют на сывороточное содержание нитритов в сыворотке крови у больных шизофренией с метаболическим синдромом.</p> <p>Аллель С полиморфного варианта T-786C в промоторной области гена NOS₃ ассоциирован с повышенным риском развития метаболического синдрома у больных шизофренией в популяции региона Сибири. Аллель Т и генотип ТТ данного полиморфизма ассоциирован со сниженным риском развития метаболического синдрома у пациентов с шизофренией. У больных шизофренией с метаболическим синдромом, являющихся носителями генотипа ТТ полиморфного варианта T-786C гена NOS₃, снижено по сравнению с больными шизофренией с метаболическим синдромом, являющимися носителями генотипа ТТ.</p> <p>Полиморфные варианты G894T и C774T гена NOS₃ и образуемые ими гаплотипы не</p>
--	--

	<p>ассоциированы с риском развития.</p> <p>ФГБНУ ТОМСКИЙ НИМЦ</p>
99. Ревматические заболевания	<p>При применении усовершенствованного метода иммуноферментного анализа (ИФА) с использованием разработанных иммобилизованных гранулированных препаратов с магнитными свойствами на основе эластина и эластазы в качестве антигенной матрицы изучено антителообразование к данным антигенам у здоровых лиц, при системной склеродермии (ССД). Установлены границы нормы для антител к эластину и эластазе в сыворотке крови: 0,104 е.о.п. и 0,113 е.о.п., соответственно. Не выявлено зависимости уровня антител к изучаемым антигенам от пола и возраста.</p> <p>Получены предварительные результаты, свидетельствующие об участии изменений в системе «эластин-эластаза» в патогенезе ССД. При этом антитела к эластазе обнаружены у 52,4%, антитела к эластину - у 38,1% больных. Уровни антител к эластину и эластазе при ССД были выше по сравнению с другими аутоиммунными ревматическими заболеваниями (системная красная волчанка, ревматоидный артрит, синдром Рейно, системные васкулиты).</p> <p>Выявлена взаимосвязь между концентрацией никотинамид-фосфорибозилтрансферазы (НФРТ) в сыворотке крови и тяжестью течения остеоартрита (ОА) и ревматоидного артрита (РА). Полученные результаты позволяют предположить наличие патогенетической связи между гормонами жировой ткани и хроническими заболеваниями суставов. Определение концентрации НФРТ в сыворотке крови больных ОА и РА позволяет повысить качество диагностики этих заболеваний, определить прогноз течения болезни, эффективность немедикаментозного влияния на заболевание. Повышение уровня НФРТ в сыворотке крови может выступать как маркер тяжести и прогрессирования ОА и РА. Определение уровня НФРТ в сыворотке крови способствует уточнению степени рисков ишемических событий у пациентов с ОА и коморбидностью.</p> <p>Полученные данные подтверждают наличие сдвигов в системе гипоталамус-гипофиз-щитовидная железа у больных РА. При этом повышенные уровни антител к тироксину и трийодтиронину выявлены не только при наличии диагностированной ауто тиреоидной патологии, но также при отсутствии клинических симптомов поражения щитовидной железы. Выявлена взаимосвязь между уровнем антител к тиреоидным гормонам и клиническими особенностями РА (активностью, длительностью заболевания, Rg стадией, функциональным классом, наличием внесуставных проявлений). Определение антител к</p>

тироксину и трийодтирону в предложенной модификации ИФА с использованием иммобилизированной гранулированной формы тиреоидных гормонов имеет определенные перспективы в качестве дополнительного теста для повышения качества диагностики при РА.

Предложен способ одновременного удаления интерлейкина-12 и интерлейкина-23 из биологических жидкостей с помощью магнитоуправляемых гранул с иммобилизованными моноклональными антителами к данным интерлейкинам, позволяющий улучшить качество лечения больных аутоиммунными ревматическими заболеваниями. Преимущества способа заключаются в возможности эффективной многократной регенерации сорбента, возможности поддержания во взвешенном состоянии гранул в процессе сорбции за счет постоянного магнитного поля, что повышает рабочую площадь сорбции, а также в том, что он позволяет обеспечить выраженное снижение концентрации цитокинов в перфузионной крови без изменения содержания форменных элементов, избежать различные аллергические и инфузионные реакции.

Получены предварительные данные об образовании внеклеточных ловушек нейтрофилов (NET) и моноцитов (ЕТ) при РА. Показано, что у больных РА, в особенности у пациентов с наличием антицитруллиновых антител, выраженность спонтанного и индуцированного образования внеклеточных ловушек существенно повышена. В образцах, полученных от здоровых лиц, доля нейтрофилов со спонтанным образованием NET, составляла 6,4 (5,7–7,1)%, с индуцированным – 11,9 (9,2–14,4)%; у пациентов с РА – 7,9 (5,7–10,2)% и 24,6 (17,3–31,8)%, соответственно. Для моноцитов частота спонтанного образования ЕТ у здоровых лиц составила 5,8 (3,8–7,0)%, индуцированного – 17,6 (15,3–21,7)%; у пациентов с РА значения данных показателей были равны 8,4 (6,6–12,0)% и 27,0 (20,1–33,2)%, соответственно. Морфология внеклеточных ловушек при световой и люминесцентной микроскопии нейтрофилов и моноцитов здоровых лиц не демонстрировала существенных межиндивидуальных различий в отношении размеров, формы и содержания ДНК.

Согласно предварительным данным, применение метода функционального биоуправления с биологической обратной связью в комплексном лечении ССД оказывает позитивное влияние не только на динамику клинико-лабораторных показателей, отражающих воспалительную активность, нарушения микроциркуляции, а также на индивидуальные психологические характеристики личности (тревожно-депрессивные симптомы, формирование интернальности по шкалам в общей сфере, сфере достижений и отношения к заболеванию).

Показана эффективность применения структурно-резонансной электромагнитной терапии в комплексном лечении ОА, РА, ССД. Подтверждена целесообразность использования показателей качества жизни в качестве дополнительного критерия эффективности терапии наряду с общепринятыми клинико-лабораторными показателями.

В рамках разработки модели персонализированной реабилитации больных с воспалительными заболеваниями суставов были разработаны и применены реабилитационные технологии (РТ) значительно улучшающие все составляющие качества жизни (КЖ) и показатели клинического статуса (уменьшение болевого и суставного синдромов и снижение уровня активности заболевания) на постгоспитальном этапе медицинской реабилитации больных РА. Применение РТ вызывает стойкое снижение иммунных компонентов воспаления, оказывают эффективный локомоторнокорректирующий и психокорректирующий эффекты, возрастающие при увеличении количества используемых в них физических методов лечения. Детерминантами, ограничивающими эффективность реабилитации пациентов с РА, являются исходные клинико-функциональные показатели (боль по шкале ВАШ, число пораженных суставов, утренняя скованность и величина маршевой пробы, уровень СОЭ и СРБ). Оценка реабилитационного потенциала, проведенная по динамике категориального профиля МКФ (Международная классификация функционирования, ограничений жизнедеятельности и здоровья), показала, что курсовое применение предложенной РТ оказывает положительное влияние на показатели структуры и функций пораженных суставов, степень ограничений их жизнедеятельности и психофизиологический статус больных РА.

ФГБНУ НИИКИЭР

Внедрена комплексная система мониторинга применения ГИБП при оказании высокотехнологичной медицинской помощи детям, больным системными вариантами ювенильных артритов. Впервые в России выявлен ряд особенностей терапевтического ответа при различных вариантах ревматических заболеваний у детей, учет которых позволяет обеспечить устойчивость эффекта и безопасность лечения с возможностью дифференцированного выбора оптимальной схемы терапии. Ранняя диагностика и своевременно назначенная терапия с использованием ГИБП имеет первостепенное значение в достижении высоких показателей эффективности лечения детей с ювенильными артритами, позволяя улучшить их качество жизни и долгосрочный жизненный прогноз, предотвратить инвалидность и социально адаптировать от 70 до 96%

пациентов. Результаты исследования внедрены в 80 центрах и кабинетах ГИБП Российской Федерации.

Разработаны подходы ведения пациенток ревматоидным артритом и системной красной волчанкой во время беременности и после родоразрешения. Показано, что планирование беременности, тщательный мониторинг активности заболевания в период гестации и после родов с необходимой коррекцией проводимой терапии способствуют уменьшению осложнений как ревматических заболеваний, так и улучшению исходов беременности, позволяя положительно решить вопрос о возможности лактации.

Получены данные о роли иммуновоспалительного процесса в развитии сердечно-сосудистых заболеваний, связанных со структурными, функциональными и морфологическими изменениями сердца и сосудов, требующей специальных подходов к диагностике, лечению и профилактике сердечно-сосудистых осложнений (ССО) при ревматических заболеваниях (РЗ). Разработаны и внедрены технологии, основанные на методах ранней диагностики поражения сердечно-сосудистой системы, метаболического синдрома и сахарного диабета 2 типа, определен комплекс факторов риска, позволяющий стратифицировать пациентов по степени риска осложнений, разработана стратегия профилактики и лечения сердечно-сосудистой патологии при РЗ. Предложенные подходы к формированию групп риска позволяют более рационально использовать ресурсы первичного звена здравоохранения.

Исследование иммунопатогенеза системной красной волчанки продемонстрировало ключевое значение В-лимфоцитов в ее развитии, что способствовало созданию «таргетных» моноклональных антител, блокирующих функцию и стимулирующих апоптоз некоторых субпопуляций В-лимфоцитов. Результаты исследований по изучению эффективности нового генно-инженерного биологического препарата для лечения тяжелых форм системной красной волчанки (белимумаба) свидетельствуют о возможности снижения дозы глюкокортикоидов у этих больных, уменьшению частоты серьезных обострений и улучшения качества жизни. Впервые в мире было продемонстрировано применение комбинированной терапии ритуксимабом и белимумабом, которая оказалась более эффективной, чем терапия этими препаратами изолированно. Разработан протокол персонифицированной инновационной анти-В-клеточной терапии ритуксимабом больных с тяжелыми формами АНЦА-ассоциированных системных васкулитов, что позволило предотвратить тяжелое, необратимое повреждение жизненно важных органов и систем.

Сравнительный анализ клинической эффективности и безопасности генно-инженерных биологических препаратов отечественного производства (бпосмпляров) и

оригинальных препаратов при активном ревматоидном артрите, анкилозирующем спондилите и бляшечной форме псориаза средне-тяжелой и тяжелой степени показали их сравнительную эффективность и переносимость, что позволило внедрить их в клиническую практику и снизить финансовые издержки на систему здравоохранения, благодаря ценовой конкуренции между производителями.

Показана хорошая клиническая эффективность, достаточная иммуногенность и высокая безопасность иммунизации трехвалентной инактивированной гриппозной сплит-вакцины у больных ревматоидным артритом, анкилозирующим спондилитом и системной склеродермией, а также 23-валентной полисахаридной пневмококковой вакцины у больных системной красной волчанкой с целью профилактики инфекционных заболеваний нижних дыхательных путей. На основе комплексного клинического, рентгенологического, денситометрического, ультразвукового и магнитно-резонансного методов исследования выделены предикторы быстрого прогрессирования остеоартрита коленных суставов.

Разработаны подходы к терапии различных форм болезни депонирования кристаллов пирофосфата кальция. Доказано, что ультразвуковой метод оценки поражения интерстициального поражения легких при системной склеродермии, позволяет выявлять уплотнение легочной ткани, степень которого соответствует выраженности и распространенности рентгенологических изменений по данным компьютерной томографии органов грудной клетки. Научно обоснованы основные положения алгоритма дифференцированного лечения пациентов системной склеродермией. Полученные данные обосновывают необходимость назначения активной комплексной терапии на ранних стадиях заболевания до развития распространенного поражения легких.

Впервые в Российской Федерации разработано мобильное приложение «ASpine», позволяющее пациентам с ранним аксиальным спондилоартритом эффективно мониторировать активность собственного заболевания, а врачам-ревматологам - дистанционно следить за состоянием здоровья пациента и быстро принимать решение о дальнейшей тактике его ведения. Разработана технология малоинвазивной инцизионной диагностической биопсии больших слюнных желез/слезных желёз, которая позволяет получать материал для морфологической верификации нозологических диагнозов при двусторонних поражениях больших слюнных и слезных желёз. Значительно улучшены функциональные результаты лечения больных с воспалительными и дегенеративными заболеваниями суставов путем совершенствования и разработки новых методов диагностики, хирургического лечения, профилактики осложнений и реабилитации.

	<p>Разработан новый, менее инвазивный способ выполнения высокой тибиальной остеотомии.</p> <p>Разработана система профилактики местных осложнений при операциях эндопротезирования коленного сустава.</p> <p>Оптимизирована профилактика венозных тромбоэмболических осложнений у больных с ревматоидным артритом при операциях эндопротезирования суставов нижних конечностей.</p> <p style="text-align: center;">ФГБНУ «НИИР имени В.А. Насоновой»</p>
<p>100. Туберкулез, гранулематозные и другие заболевания легких</p>	<p>В 2018 г. в рамках совместного проекта с немецким Борстельским Исследовательским Центром (Research Center Borstel, Leibniz Center for Medicine & Biosciences (FZB)), финансируемого немецким научно-исследовательским сообществом (DFG, грант № SCHN 514/5) и Российским научным фондом (РНФ, грант № 18-45-04015), ФГБНУ "ЦНИИТ" участвовал в выполнении исследования на тему: "Биологические маркеры распространенной и ограниченной патологии при экспериментальном и клиническом туберкулезе". В результате, с помощью новой модели инфекции с очень медленным развитием мы выявили три важных признака недостаточности контроля за развитием туберкулезного процесса: усиленный приток нейтрофилов в легочную ткань, задержку в образовании ранних гранул и слияние очагов, приводящее к разлитой пневмонии, на поздней фазе инфекции.</p> <p style="text-align: center;">ФГБНУ ЦНИИТ</p> <p>Изучение факторов этиологии и патогенеза воспалительных заболеваний легких, саркоидоза, идиопатического фиброзирующего альвеолита, хронических обструктивных и интерстициальных болезней легких, аллергических альвеолитов; создание новых технологий диагностики.</p> <p>Обнаружен эффект полиморфизма rs10166942 гена холодовых рецепторов TRPM8 на формирование холодовой гиперреактивности дыхательных путей у женщин, больных бронхиальной астмой. Носительство аллеля С значительно чаще встречалось среди больных с холодовой гиперреактивностью дыхательных путей (28,7% против 16,5%, $p=0,004$). На уровне генотипов ассоциации прослеживались в общей, аддитивной и доминантной моделях наследования. Носительство С аллеля сопровождалось более выраженным снижением показателей вентиляционной функции легких у гетеро- и гомозигот (СТ+СС) в ответ на провокацию холодным воздухом для носителей СТ+СС и ТТ. Аналогичные</p>

	<p>эффекты rs10166942 на холодовую гиперреактивность у мужчин полностью отсутствовали.</p> <p>При лёгкой персистирующей бронхиальной астме воспаление слизистой оболочки дыхательных путей представлено двумя клеточными паттернами: эозинофильным (в 22% случаев) и смешанным (в 78% случаев). Смешанный, с доминирующим нейтрофильным пулом гранулоцитов, тип бронхиального воспаления ассоциируется с более низким уровнем контроля заболевания, большей степенью реакции бронхов на провокацию холодным воздухом, по сравнению с эозинофильным фенотипом. Смешанный паттерн воспаления сопровождался снижением показателей вентиляционной функции легких (ОФВ189,4±1,4% против 97,9±2,2%, p=0,005).</p> <p style="text-align: right;">ФГБНУ ДНЦ ФПД</p>
101. Болезни глаз	<p>Разработан скрининговый вариант метода исследования состояния поля зрения при помощи портативного и мобильного устройства для периметрии. С его помощью реализована методика статической периметрии на глазах с нарушениями центрального зрения с применением инновационного подхода использования виртуальной точки фиксации взора.</p> <p>Разработан новый алгоритм ранней диагностики системных заболеваний (сахарный диабет, болезнь Паркинсона), а также алгоритм, позволяющий отследить динамику изменений состояния нервных волокон роговицы. Исследование позволило расширить показания для использования метода лазерной конфокальной микроскопии, в частности, использовать данный метод в диагностике ранних стадий сахарного диабета.</p> <p>Впервые установлены закономерности формирования дефекта нейро-ретиального пояска диска зрительного нерва при глаукоме у пациентов с различными значениями роговичного гистерезиса, что меняет представление о патогенезе заболевания и факторах риска его прогрессирования. У пациентов с болезнью Альцгеймера выявлена диссоциация морфометрических и морфофункциональных параметров сетчатки и зрительного нерва.</p> <p>Разработаны оригинальные технологии хирургического лечения катаракты на основе применения фемтосекундного лазера на ключевых этапах операции: выполнении переднего кругового капсулорексиса и предварительной фрагментации ядра хрусталика. Использование фемтосекундного лазера позволяет выполнять хирургическим манипуляциям с точностью до 0,01 мм, что недостижимо при любой мануальной технике хирургического вмешательства.</p> <p>Разработан собственный метод ургентного хирургического лечения гнойных язв</p>

	<p>роговицы, основанный на оригинальной методике сквозной кератопластики и ее модификаций.</p> <p>Разработан новый способ интраоперационного введения антифибротического препарата Митомицина-С с целью профилактики рубцового зарращения соустья после проведения дакриоцисториностомии. Предложенный метод позволяет расширить спектр эффективных интраоперационных медикаментозных способов профилактики рецидива облитераций слёзоотводящих путей и дакриоциститов.</p> <p>Разработан метод лазерной доплеровской флоуметрии, при помощи которого проведено исследование микроциркуляции (кровооток и лимфоток) кожи век.</p> <p>Разработана методика увеличения слезопродукции у пациентов с непереносимостью контактных линз за счет максимального эффекта увеличения слезопродукции при инстилляции 0,05% эмульсии циклоспорина</p> <p>Выявлено, что основным фактором риска возникновения дефектов полей зрения при макулярной хирургии является ятрогенное повреждение внутренних слоев сетчатки, которое сопровождается их истончением.</p> <p>Разработаны новые методы биофотоники для коррекции рефракционных нарушений, основанные на использовании лазерных технологий с неабляционным действием. Использование данных технологий позволяет эффективно и безопасно модифицировать ткань роговицы с оптической целью.</p> <p>Установлена высокая корреляция между структурными нарушениями толщины сетчатки в парафовеа и темпоральной зоне по данным оптической когерентной томографии и нарушениями биопотенциала сетчатки по данным мультифокальной электроретинографии у пациентов с непролиферативной диабетической ретинопатией.</p> <p>Изучены особенности структурно-морфологических изменений глаза при некоторых видах его врожденной патологии и ряде орфанных заболеваний по результатам ультразвукового мультипланарного анализа и цифрового 3D акустического изображения. Преимущество 3D акустического изображения состоит в достоверной прижизненной диагностике пространственно сложных, врожденных морфологических деформаций тканей глаза, которые в некоторых случаях невозможно оценить другими методами.</p> <p style="text-align: right;">ФГБНУ НИИГБ</p>
Инвазивные технологии	
102. Хирургия сердца и сосудов	Улучшение результатов хирургического лечения больных с аневризмой или расслоением торакоабдоминального отдела аорты оптимизировав и внедрив новые

реконструктивные операции, позволяющие выполнять хирургическую коррекцию с меньшим процентом послеоперационных осложнений и летальности. Оптимизация хирургического лечения больных с расслоением и аневризмой аорты, ишемической болезнью сердца, пороками клапанов сердца и нарушениями ритма сердца путем внедрения минимально инвазивных вмешательств из малого доступа и с использованием видеоскопических технологий, которые позволят уменьшить интраоперационную травму и реабилитировать больных в более ранние сроки; внедрение усовершенствованных гибридных реконструктивных операций с использованием имплантации стент-графтов и стентов. Разработка алгоритма клинико–электрофизиологической диагностики и усовершенствование результатов интервенционного лечения фибрилляции предсердий.

ФГБНУ РНЦХ имени академика Б.В. Петровского

На выборке из 108 пациентов, имеющих гемодинамически значимые стенозы коронарных и внутренних сонных артерий выполнено проспективное тестирование программной поддержки процесса принятия решения для выбора хирургической стратегии реваскуляризации при МФА в клинической практике. При сравнении совпадений расчетов автоматизированной системы с решениями о выбранной хирургической тактике в ретро- и проспективном режиме, отмечено некоторое возрастание процента совпадений (с 75% до 81%). Высокий процент совпадений между расчетами системы и выбором мультидисциплинарной команды как в ретро-, так и проспективном режиме может свидетельствовать об адекватной работе калькулятора, а увеличившаяся частота совпадений при проспективном тестировании системы, об определенном влиянии данных автоматизированной системы на процесс принятия решения. В проспективном исследовании у пациентов, имевших впоследствии те или иные значимые неблагоприятные кардиоваскулярные события, автоматизированная система полностью поддерживала решение команды в 13% случаев, в 71% калькулятором решение консилиума поддерживалось, но предлагалась альтернативная стратегия, сопряженная с аналогичным или меньшим риском, тогда как в 16% автоматизированная система предлагала иной сценарий лечения. В когорте больных, не имевших осложнений на протяжении периода наблюдения решения комиссии полностью совпадали с расчетами калькулятора в 10%, решение консилиума поддерживалось, но предлагалась альтернативная стратегия в 82%, в 8% предлагалась иная стратегия.

Таким образом, при осложненном течении периода наблюдения, совпадение расчетов

и решений отмечено только в 84% случаев, тогда как в отсутствии осложнений в 92%. Менее высокий процент совпадений в когорте пациентов с осложнениями по сравнению с пациентами без осложнений может свидетельствовать о существовании определенного потенциала автоматизированной системы поддержки принятия решения в снижении частоты неблагоприятных событий. Следует отметить значимое возрастание частоты выбора стратегий, обеспечивающих реваскуляризацию головного мозга и миокарда в течение госпитального периода при проспективном использовании автоматизированной системы поддержки принятия решения по сравнению со стандартным вариантом работы мультидисциплинарной команды (с 75% до 86,1%, $p=0,04$). Получены данные о резидуальной ишемии миокарда по данным ОФЭКТ через 1 год после трех стратегий реваскуляризации (гибридная реваскуляризация миокарда, КШ и стентирование). Выполнен анализ резидуальной ишемии как прогностического показателя развития крупных неблагоприятных сердечно-сосудистых событий. Анализ конечных точек не выявил достоверных различий между гибридной стратегией и стандартными методами реваскуляризации. Поэтому гибридная коронарная реваскуляризация может быть эффективной и безопасной опцией лечения у выборочной когорты пациентов.

Доказано, что применение внутрисосудистых методов визуализации (оптическая когерентная томография, фракционный резерв кровотока) позволяет оптимизировать результаты эндоваскулярного лечения и снизить затраты на профилактику неблагоприятных сердечно-сосудистых событий у больных ИБС. Использование внутрисосудистых технологий у больных с пограничными стенозами коронарных артерий позволяет уменьшить количество необоснованных стентирований при гемодинамической незначимости поражений. Кроме того, применение внутрисосудистой визуализации при ЧКВ у больных с многососудистым поражением коронарного русла позволяет снизить риск неблагоприятных исходов в послеоперационном периоде. Дополнительные внутрисосудистые исследования увеличивают стоимость ЧКВ во время первого этапа реваскуляризации миокарда, но в тоже время позволяют снизить затраты на лечение больного в целом, уменьшая «стоимость болезни». Это достигается за счет снижения потребности пациента в повторных госпитализациях и повторных вмешательствах.

Получены данные об эффективности и безопасности проведения сеансов химической ангиопластики у больных с субарахноидальным кровоизлиянием после операции клипирования аневризмы сосудов головного мозга.

Продemonстрировано недостоверное снижение как пиковых скоростей по внутримозговым сосудам, так и снижение индекса Линдегарда после проведения

химической ангиопластики. Клинически это сопровождалось отсутствием неврологического дефицита у 60% больных при выписке из стационара.

Получены первые непосредственные результаты тромбэкстракции при ишемическом инсульте (ИИ). В 80% случаев достигнуто восстановление кровотока по внутримозговым сосудам на уровне TICI III. На момент выписки отмечается положительная динамика в неврологическом статусе, со степенью инвалидизации по модифицированной шкале Рэнкина в 3 балла. Тем не менее, целевых уровней степени инвалидизации (Рэнкин 0-2 балла) после острого нарушения коронарного кровообращения (ОНМК) на момент выписки достигнуто не было. Необходима отдаленная (в течение 3 месяцев) оценка модифицированной шкалы Рэнкина после тромбэкстракции при ишемическом ОНМК.

Получены новые научные данные о ближайших и отдаленных результатах стентирования с имплантацией биodeградируемого сосудистого каркаса «Absorb» в лечении больных со стабильной формой ИБС при монопоражении передней нисходящей артерии (ПНА). Средний возраст выборки ($n=87$) составил $61,7\pm 8,8$ лет, 64,6% ($n=56$) были мужчины. Фракция выброса левого желудочка составила $61,3\pm 6,6\%$. Среднее значение стеноза ПНА составило $80,4\pm 9,5\%$, SYNTAX Score – $7,46\pm 2,12$ баллов, длина стентированного сегмента – $19,3\pm 5,3$ мм при среднем диаметре устройств – $3,2\pm 0,3$ мм. К 12 месяцам наблюдения частота первичной конечной точки составила – 3,45%, ИМ целевого сосуда – 3,45% и реваскуляризации целевого сосуда – 2,3%. Частота МАСЕ составила 6,9% включая все случаи смерти (1,14%), ИМ (5,7%), повторной реваскуляризации (4,6%) и тромбоза устройств (2,3%). ЧКВ с имплантацией биodeградируемого сосудистого каркаса в группе пациентов с изолированным поражением ПНА демонстрируют удовлетворительные результаты на протяжении 12 месяцев наблюдения.

Установлено, что, невзирая на соблюдение рекомендации по имплантации биodeградируемого сосудистого каркаса «Absorb», сохраняется высокая вероятность тромбоза устройств в рафинированной группе пациентов. Учитывая полученные удовлетворительные результаты, обе методики могут являться стратегиями выбора при изолированном поражении ПНА после персонализированного отбора мультидисциплинарной командой.

Проведено исследование, сравнивающее отдаленные результаты у пациентов, перенесших транскатетерную имплантацию аортального клапана (ТИАК) и хирургическое протезирование аортального клапана (АК) в группе больных низкого хирургического

риска. В годовом периоде наблюдения выявляется явная тенденция большей эффективности ТИАК процедуры по сравнению с протезированием АК. Это отражается в смертности и частоте достижения комбинированной конечной точки (инсульт, инфаркт, смерть, повторная реваскуляризация, значимые кровотечения). Изучена и внедрена методика стентирования выводного отдела правого желудочка (ВОПЖ) голометаллическим стентом у маловесных детей при тетраде Фалло (ТФ).

Впервые выполнена радикальная коррекция при ТФ у детей с ранее имплантированным стентом в выводной отдел ПЖ, как результат клинического наблюдения за развитием малого круга кровообращения и размеров левого желудочка.

Произведена оценка количественных показателей, характеризующих функцию ксеногенных протезов различных поколений («Перикор», «Кемкор» или «Юнилайн») при изолированных митральных пороках в раннем послеоперационном и средне-отдаленном периодах наблюдения, а также оценке динамики течения обратного ремоделирования в зависимости от исходной морфологии поражения МК.

Установлено соответствие гемодинамических характеристик имплантируемых устройств, позволяющее обеспечить регресс клинической симптоматики, как непосредственно после операции, так и в течение периода наблюдения. На основе данных эхокардиографии (ЭХО-КГ), отмечено, что использование ксеноаортальных протезов «Кемкор» или «Перикор» при митральном стенозе не приводит к ожидаемому увеличению размеров и объемов левого желудочка (ЛЖ). Вместе с тем, применение ксеноперикардальных клапанов «Юнилайн», по мере нормализации диастолического заполнения ЛЖ, сопровождается значимым повышением линейных и объемных показателей в обе фазы сердечного цикла. При изолированном пороке аортального клапана имплантация механического протеза у пациентов до 50 лет обеспечивает высокие показатели физического компонента здоровья. При изолированном пороке МК применение биопротезов обеспечивает более высокие показатели качества жизни, а также способствует сокращению сроков восстановительного периода и более быстрому улучшению показателей качества жизни у пациентов с пороком как аортального, так и митрального клапана. Это обусловлено ремоделированием левых отделов сердца после вмешательства за счет «физиологических» параметров гемодинамики на биопротезе, а также за счет отсутствия нарушений ритма в случае коррекции митрального порока.

В результате изучения генеза синкопальных состояний неясной этиологии у подростков с помощью имплантируемых мониторов ЭКГ из 13 (30,2%) фрагментов ЭКГ, записанных во время полной потери сознания, в 10 (76,9%) случаях были выявлены

нарушения ритма и проводимости сердца, которые могли служить их причиной: фибрилляция предсердий (ФП) с широкими комплексами QRS – 2 (20%) случая, брадикардия – 5 (50%) случая, асистолия – 2 (20%) случая (в обоих случаях вследствие преходящей АВ блокады II-III степени), устойчивая быстрая ЖТ – 1 (10%) случай. Из 18 фрагментов ЭКГ, записанных во время пресинкопальных (головокружение, слабость) состояний, лишь в 10 (55,6%) случаях были зарегистрированы аритмии: брадикардия – у 1 (10%) пациента – брадикардия, у 3 (30%) – пароксизмальная синусовая тахикардия, у 1 (10%) – неустойчивая ФП с узкими комплексами QRS, у 3 (30%) – пароксизмальная суправентрикулярная тахикардия, у 2 (20%) – непароксизмальная синусовая тахикардия. Из 12 фрагментов ЭКГ, записанных во время перебоев в работе сердца или учащенного сердцебиения, лишь в 5 (41,7%) случаях были зарегистрированы аритмии. В 4 (80%) случаях это была редкая экстрасистолия, в одном (20%) – непароксизмальная синусовая тахикардия. Из 29 автоматически записанных (бессимптомных) фрагментов ЭКГ в 4 (13,8%) случаях была зарегистрирована неустойчивая, в том числе многократно рецидивирующая, ФП с узкими комплексами QRS, в 14 (48,3%) – брадикардия, в 7 (24,1%) – паузы (синус-аррест), в 4 (13,8%) – неустойчивые эпизоды «медленной» ЖТ.

Выявлено, что трехмерное ультразвуковое картирование является надежным визуализирующим методом для выполнения антральной изоляции легочных вен (ЛВ). Использование внутрисердечного эхокардиографического контроля при выполнении аблации кавотрикуспидального истмуса позволяет в режиме реального времени оценивать индивидуальные особенности анатомии, которые в большинстве случаев влияют на хирургическую тактику и первичную эффективность процедуры. В сравнении с флюороскопическим контролем использование внутрисердечной эхокардиографии приводит к уменьшению продолжительности процедуры, радиочастотного воздействия, длительности флюороскопии и общей дозы поглощенного ионизирующего излучения. В сравнении с навигационным контролем использование внутрисердечной эхокардиографии укорачивает процедуру, время радиочастотного воздействия и картирования. При этом необходимость создания дополнительного венозного доступа для проведения ультразвукового катетера не ухудшает уровня субъективного комфорта процедуры для пациента.

Выявлено, что на настоящий момент нет убедительной доказательной базы, определяющей четко электрофизиологические критерии и сроки имплантации постоянного электрокардиостимулятора у пациентов, перенесших ОКС. В настоящее время не

разработана модель прогнозирования необходимости и целесообразности ранней имплантации постоянного водителя ритма у пациентов с брадиаритмиями, развившимися при острой коронарной патологии. Является актуальным научное обоснование необходимости ранней имплантации электрокардиостимулятора или ее отсутствия при ОКС, основанное на данных исследований более высокой степени доказанности, чем мнение экспертов. Необходимо соотнести распространенность и структуру нарушений проводимости при остром коронарном синдроме, оценить эффективность ранней реваскуляризации на клиническое течение брадиаритмий, а также показания к ранней постоянной электрокардиостимуляции в соответствии с традиционными показаниями, наконец, оценить целесообразность имплантации постоянного водителя ритма в поздние сроки после острого коронарного события, на основании чего возможно разработать модель прогнозирования ранней имплантации электрокардиостимулятора при острой коронарной патологии и прежде всего у больных с ИМ.

Установлено, что вне зависимости от выбора дизайна антральной аблации ФП (аблация вегетативных ганглионарных сплетений, антральная изоляция ЛВ, расширенная антральная изоляция ЛВ) или использованной для этого энергии (радиочастотная или криоаблация) после процедуры происходят стереотипные изменения автономной иннервации сердца, заключающиеся в изменении показателей вариабельности ритма сердца, включающие в себя как снижение симпатических, так и парасимпатических влияний на сердечный ритм. При анализе эффективности и безопасности применения катетерной антральной изоляции ЛВ с применением криобаллонов второго поколения в сравнении с баллонами первого поколения и радиочастотной аблации (РЧА) в ближайшем послеоперационном периоде установлено, что применение криобаллонов второй генерации сокращает длительность левопредсердного этапа вмешательства и время флюороскопии. Несмотря на более агрессивные параметры воздействия при применении второй генерации баллонов, профиль безопасности изучаемых технологий сопоставим. Развитие пареза диафрагмального нерва в обеих группах криоаблации ассоциировано с большими размерами устьев правой верхней легочной вены, а также более низкими значениями пиковых температур.

ФГБНУ НИИ КПССЗ

Проведена комплексная оценка показателей пищевого статуса у больных ИБС и ожирением на этапе предоперационной подготовки к реваскуляризации миокарда.

Выявлены характерные нарушения метаболического статуса данной категории

	<p>больных. На основании медико-биологических требований разработана технология специализированного пищевого продукта, апробированная в производственных условиях, проведены патентные исследования и клиническое исследование эффективности применения СПП для диетической коррекции нарушений метаболического статуса у больных с ИБС.</p> <p>Разработан комплект технической документации на «Специализированный пищевой продукт диетического лечебного питания «Смесь сухая для белкового коктейля». Подготовлена патентная заявка.</p> <p>ФГБУН ФИЦ питания и биотехнологии</p>
103. Хирургия легких	<p>Проведено исследование, обобщающее многолетний уникальный опыт симультанных и комбинированных операций на органах грудной клетки с использованием кардиохирургических технологий у тяжелой группы больных с новообразованиями легких и средостения, местно распространенными новообразованиями трахеи.</p> <p>Усовершенствованы технологии торакоскопических операций и определение показаний к выполнению анатомических сублобарных резекционных вмешательств при раннем раке легкого.</p> <p>ФГБНУ РНЦХ имени академика Б.В. Петровского</p>
104. Травматология и ортопедия	<p>Улучшение результатов хирургического лечения и качества жизни пациентов с дегенеративно-дистрофическими заболеваниями пояснично-крестцового отдела позвоночника, страдающих избыточной массой тела или ожирением, при помощи использования динамических межкостистых имплантов «DIAM».</p> <p>Выявление инфекционных возбудителей в тканях межпозвонковых дисков при дегенеративных заболеваниях позвоночника и определение их роли в этиопатогенезе заболеваний.</p> <p>ФГБНУ «РНЦХ имени академика Б.В. Петровского»</p>
105. Трансплантация органов и тканей	<p>Разработана оптимальная методика абразивной шлифовки боуеновой мембраны алмазным бором в качестве важного этапа в патогенетическом хирургическом лечении заболеваний роговицы.</p> <p>В эксперименте проведена оценка различных способов выкраивания десцеметовой</p>

	<p>мембраны донорского корнеосклерального лоскута для эндотелиальной кератопластики в модификации. Разработана собственная методика подготовки эндотелиального лоскута для трансплантации десцеметовой мембраны. Предложенная методика отслоения десцеметовой мембраны с помощью внутрикапсульного кольца является безопасным и эффективным альтернативным методом выкраивания донорского материала.</p> <p style="text-align: center;">ФГБНУ НИИГБ</p> <p>Проведено исследование особенностей клинико-инструментальных показателей сердечно-сосудистой системы больных перед трансплантацией сердца (антропометрия, физикальный статус, структурно-функциональные показатели сердечно-сосудистой системы), на его основании проведено определение оптимальных значений энергетической ценности и химического состава рациона питания больных. Отдельно рассчитаны показатели оптимального «метаболического» коридора, а также разработаны медико-биологические принципы модификации состава диеты. Сформулированы наиболее перспективные для научного исследования направления оптимизации нутриентного состава диетотерапии.</p> <p style="text-align: center;">ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии»</p>
106. Реконструктивно-пластическая хирургия	<p>Показаны новые возможности реконструктивных операций на орбите и веках у пациентов с эндокринной офтальмопатией и оптической нейропатией. Предложенные подходы позволили улучшить результаты хирургического лечения и снизить вероятность возникновения серьезных послеоперационных осложнений, а также достичь более полноценной реабилитации данного контингента пациентов.</p> <p style="text-align: center;">ФГБНУ НИИГБ</p> <p>Доказаны саногенные эффекты локального применения вазоэндотелиального фактора роста при реконструкции трахеи. Доказано, что прогрессирование кальциноза коронарных артерий после хирургического лечения уремического гиперпаратиреоза зависит от уровня фактора роста фибробластов. Разработана методика криоконсервации при подготовке материала для фекальной трансплантации.</p> <p>В эксперименте разработана методика исследования механической прочности сухожилия длинной малоберцовой мышцы и сухожилия полусухожильной мышцы для использования их в качестве тендотрансплантата при пластике крестообразной связки. Разработана методика оценки риска развития нестабильности компонентов эндопротеза,</p>

	<p>основанная на оценке спонтанной и стимулированной продукции ФНО-α, диагностическая чувствительность - 95,3 %. (Соответствует ожидаемым результатам: совершенствование и разработка новых технологий лечения).</p> <p>ФГБНУ ИНЦХТ</p>
107. Абдоминальная хирургия	<p>Проведено сравнение результатов торакоскопических и открытых вмешательств на органах желудочно-кишечного тракта, улучшение результатов лечения больных за счет использования современных малоинвазивных технологий. Улучшение результатов лечения и сокращение сроков пребывания больного в стационаре при обширных реконструктивных вмешательствах у пациентов с заболеваниями пищевода и желудка за счет оптимизации их периоперационного ведения.</p> <p>Проведена оценка возможностей выполнения обширных резекций у больных с заболеваниями органов желудочно-кишечного тракта высокой степени операционного и анестезиологического риска.</p> <p>ФГБНУ РНЦХ имени академика Б.В. Петровского</p>
108. Нейрохирургия	<p>Оптимизация лечения больных с врождёнными и приобретёнными заболеваниями черепа и головного мозга, позвоночника и спинного мозга с применением миниинвазивных методов и современного интраоперационного мониторинга. Использование современных методов интраоперационной визуализации позволяет уменьшить количество ошибок в выборе зоны и направления доступа, уменьшить операционную травму за счет оптимизации хирургического доступа, контролируемого взаимодействия с невральными структурами, снизить время операции и кровопотерю, улучшить радикальность операций.</p> <p>ФГБНУ РНЦХ имени академика Б.В. Петровского</p>
109. Анестезиология и реаниматология	<p>Разработка протокола протективной искусственной вентиляции легких для поддержания оптимального газообмена, снижения выраженности вентилятор-индуцированного повреждения легких и уменьшения числа периоперационных легочных осложнений. Повышение эффективности диагностики инфекционных осложнений, улучшение результатов лечения пациентов на основе принципов персонализированной медицины. Разработка программы прогнозирования риска развития и верификации аллергических реакций во время кардиохирургических операций и повышения безопасности анестезиологического пособия у пациентов группы риска развития реакций</p>

гиперчувствительности немедленного типа.

ФГБНУ РНЦХ имени академика Б.В. Петровского

Произведен анализ данных, позволяющих предположить успешную реализацию кардипротективного эффекта при использовании левосимендана и экзогенного фосфокреатина. Фармакохолодовая кардиоплегическая ишемия изолированного сердца крысы, равная 240 минутам, вызвала тяжелые нарушения внутриклеточных процессов, в частности, митохондриальных. Фармакологическая поддержка левосименданом и экзогенным фосфокреатином в дозах 0,014 нг и 5,7 нг на $2 \pm 0,2$ г массы, соответственно, оказала на ишемизированный миокард не весь перечень эффектов, которые были получены при иных видах экспериментальной ишемии и реперфузии. Так как левосимендан и экзогенный фосфокреатин способствовали постишемическому восстановлению физиологических показателей, стабилизации клеточной мембраны и сократительного комплекса ишемизированного миокарда, у данных препаратов можно предположить наличие посткондиционирующего эффекта при выбранной схеме экспериментальной ишемии и реперфузии. Однако нарушения внутриклеточного метаболизма требуют пересмотреть выбор концентрации препаратов. С большей вероятностью можно говорить, что доза фосфокреатина в перфузионном растворе должна быть еще выше, так как его недостатком является быстрое дефосфорилирование и распад, как в кровотоке, так и тканях. Другим вариантом усиления действия левосимендана и фосфокреатина может стать их комбинация с антиоксидантом, который смог бы нивелировать эффект реактивных форм кислорода. Разработан алгоритм защиты миокарда от ишемических и реперфузионных повреждений на основании данных лазерной доплерфлоуметрии и индуцированной флуоресценции. В эксперименте на изолированном сердце крысы показана эффективность кардипротекторного воздействия фосфокреатина, что подтверждалось сильной обратной корреляционной связью ($r=-0,83$) между коэффициентом флуоресценции НАДН и уровнем общей концентрации органических перекисей на 10 мин реперфузии: в отсутствие дефицита энергии с увеличением сдвига НАД/НАДН в правую сторону уровень продуктов оксидативного стресса снизился. Начат набор клинического материала по применению индуцированной флуоресценции у больных, оперируемых в условиях искусственного кровообращения и кардиopleгии с целью оценки эффективности различных кардиоплегических растворов.

Доказано, что даже в условиях неосложненного периода после операций на сердце, выполненных в условиях ИК, в ближайшие сутки имеет место увеличение популяции

моноцитарных супрессорных клеток миелоидного происхождения (mon-MDSC), в среднем уровень в ближайшие сутки после операции был достоверно выше дооперационного в 2-2,5 раза, аналогичная динамика наблюдалась и в отношении динамики гранулоцитарных супрессорных клеток миелоидного происхождения (g-MDSC). Уровни клеток в обеих популяциях нормализовались на третьи сутки. Следовательно, уже в условиях неосложненного периода у пациента формируется так называемый иммуносупрессорный фенотип. У пациентов с осложненным течением послеоперационного периода (полиорганная недостаточность) на третьи сутки в условиях отсутствия клиники сепсиса и инфекционного системного воспалительного ответа уровень mon-MDSC не снижался по сравнению с показателем первых суток и сохранялся таковым вплоть до седьмых суток наблюдения, что на фоне увеличения концентрации противовоспалительного интерлейкина 10 свидетельствовало о персистировании иммуносупрессорного компонента системного воспаления и реакции иммунитета.

В рамках клинической апробации алгоритма дифференцированного выбора методов экстракорпорального очищения крови проведен сравнительный анализ эффективности способов интраоперационной модуляции системного воспалительного ответа. Установлено, что использование во время искусственного кровообращения оксигенаторов с лейкофильтром «Remowell», гемодиафильтров на основе полиметилметакрилата и сорбционной колонки «Cytosorb» в одинаковой степени способствует уменьшению выраженности системного воспалительного ответа в послеоперационном периоде. Однако наилучшие результаты с позиции динамики цитокинов, возможности интраоперационного контроля жидкостного баланса и финансовых затрат достигаются путем применения гемодиафильтров на основе полиметилметакрилата.

С учетом выявленной разной клинико-лабораторной эффективности колонок для гемоперфузии в отношении купирования системного воспалительного ответа, в условиях эксперимента с использованием бычьей сыворотки и стандартных разведений эндотоксина определена сорбционная емкость по эндотоксину пяти устройств для его экстракорпорального удаления, зарегистрированных на территории Российской Федерации (Десепта-ЛПС, Тореймиксин, Токсипак, Оксирис, Альтеко-адсорбер).

Установлено, что наиболее стабильные и значимые результаты при измерении концентрации липополисахарида продемонстрировала сорбционная колонка «Тореймиксин» с CV менее 10% в четырех измерениях и снижением концентрации более чем на 70%. Это в совокупности с клинико-лабораторными результатами дает основания

	<p>предполагать о его более высокой селективности и сорбционной емкости, вероятно, обусловленными специфическим механизмом действия – полимиксиновой сорбцией. Это делает предпочтительным применение данного устройства у пациентов с системным воспалительным ответом и развивающейся полиорганной недостаточностью после кардиохирургических операций в условиях ИК.</p> <p>ФГБНУ НИИ КПССЗ</p>
110. Инфекции в хирургии	<p>Доказано, что при абдоминальном сепсисе у пациентов в послеоперационном периоде после объемных хирургических вмешательств снижение показателей тканевой перфузии происходит в зависимости от концентрации эндотоксина – показатели линейной и объемной скорости кровотока тем ниже, чем более выражена эндотоксинемия. Сочетанное проведение гемодиафильтрации с сверхвысокопроницаемыми диализаторами и селективной сорбции липополисахарида при абдоминальном сепсисе приводит к быстрой нормализации как лабораторных проявлений системного воспаления, к улучшению тканевой перфузии, что проявляется в устранении лабораторных проявлений тканевой (гистотоксической) гипоксии (устранении дефицита оснований) и повышении объемной скорости кровотока и линейной скорости кровотока, что коррелирует со снижением уровня эндотоксина в крови. Применение ингаляционного колистина 2 млн. ЕД 3 р/сут. эффективно в качестве дополнения к системной антибактериальной терапии при лечении нозокомиальной пневмонии (НП). Увеличение содержания в крови белка клеток Клара по крайней мере в 1,5 раза свидетельствует об эффективности ингаляционной антибактериальной терапии.</p> <p>Доказаны высокие локальные концентрации тобрамицина в мокроте и низкие в крови, что коррелируют с данными фармакокинетических исследований и результатами клинических исследований эффективности ингаляционного тобрамицина. Проведение ИВЛ с безопасными параметрами позволяет предупредить развитие острого респираторного дистресс-синдрома при НП, что улучшает исходы лечения.</p> <p>ФГБНУ ФНКЦ РР</p>
111. Разработка материалов, изделий, инструментария, приборов медицинского назначения для хирургии	<p>На модели мелких лабораторных животных в ходе долгосрочной имплантации изучены особенности формирования новообразованной сосудистой ткани и процессов кальцификации на примере биodeградируемых сосудистых графтов из полигидроксibuтирата/валерата (PHBV) и поликапролактона (PCL) диаметром 1,5 мм с инкорпорированными сосудистым эндотелиальным фактором роста (VEGF), основным</p>

фактором роста фибробластов (bFGF) и хемоаттрактантной молекулой SDF-1a. Сбалансированность влияния VEGF, bFGF и SDF-1a (GF mix) на ремоделирование сосудистой ткани *in situ* подтверждено проходимость 93,3% биодеградируемых сосудистых графтов PNBV/PCL/GF mix через 12 месяцев имплантации в сосудистое русло. При этом отсутствовали признаки неспецифического воспаления, выявлена качественная эндотелизация внутренней поверхности графтов, снижение распространенности и выраженности кальцификации стенки графтов. Однако результаты имплантации биодеградируемых сосудистых протезов малого диаметра с ростовыми факторами и хемоаттрактантными молекулами крупным лабораторным животным (овцы) продемонстрировали недостаточные тромборезистентные свойства поверхности данных графтов. По результатам 6- и 12- месячной имплантации тромбоз графтов выявлен в большинстве случаев. Вследствие высокопористой поверхности графтов произошла непрогнозируемо высокая агрегация тромбоцитов к внутренней поверхности протезов. С целью повышения тромборезистентности поверхности биодеградируемых сосудистых протезов малого диаметра с ростовыми факторами и хемоаттрактантными молекулами был разработан метод дополнительного модифицирования поверхности данных графтов антиагрегантами и антикоагулянтами. Эффективность метода оценена *in vitro*.

Доказано, что дополнительное модифицирование поверхности сосудистых графтов вышеуказанными лекарственными препаратами значительно снизила адгезию, агрегацию и активацию тромбоцитов. Выполнено экспериментальное исследование функциональных свойств полимера группы SIBS (поли(стирол-блок-полиизобутилен-блок-стирол) с позиции оценки его перспективного использования в составе створчатого аппарата полимерного протеза клапана сердца. Разработана технология синтеза и получен модельный биостабильный полимер группы SIBS с молекулярной массой 33 000 и узким, монодисперсным молекулярно-массовым распределением ($M_w/M_n = 1,3$). При сравнении свойств гемосовместимости SIBS не уступал ePTFE (расширенный политетрафторэтилен), используемый в настоящее время в клинической практике протезирования клапанов сердца. Максимум агрегации тромбоцитов до контакта с образцами составил 8,60%, после контакта с полимером SIBS – 18,11%, ePTFE – 22,74%. Пролиферация клеток на поверхности SIBS оказалась значительно выше (62,04%) по сравнению с ePTFE (0,10 %) и культуральным пластиком, используемым в качестве положительного контроля (44,00 %). Результаты подкожной имплантации крысам (60 дней) показали формирование плотных соединительнотканых капсул сопоставимых величин (SIBS и ePTFE), что свидетельствует

	<p>о высокой биосовместимости полимера SIBS. Показатели механической прочности SIBS превышали показатели физиологических нагрузок и находились в интервале механических свойств между ксеноперикардом и ePTFE, что подтверждает перспективность использования данного полимера для разработки протезов клапана сердца. Исследование сосудистых протезов ксеногенного происхождения на основе внутренней грудной артерии крупного рогатого скота с позиции упруго-деформативных характеристик и вариантов их улучшения продемонстрировало перспективность нанесения на их поверхность армирования термоэкструзионным методом. Численное моделирование методом конечных элементов механических свойств, повышающих изотропность отклика в ответ на одноосное растяжение позволило разработать оптимальные методы упрочнения сосудистой стенки с позиции радиальной и изгибной жесткости.</p> <p>Показано, что армирование двойной спиралью в совокупности со значимой толщиной (0,3-0,5 мм) и плотностью (2-4 мм) намотки, способны поддерживать достаточный уровень проходного отверстия даже при перегибе на критический угол 90 градусов, что свидетельствует о перспективности предложенного подхода в отношении протезирования инфраингвинальных артерий.</p> <p style="text-align: center;">ФГБНУ НИИ КПССЗ</p>
<p>Изучение закономерностей и механизмов влияния окружающей и производственной среды (климато-географические, территориальные, экологические, антропогенные, производственные факторы) и условий жизнедеятельности на состояние здоровья и качество жизни населения России и разработка основ государственной политики в целях профилактики, сохранения и укрепления здоровья населения</p>	
<p>112. Разработка фундаментальных проблем экологии человека и гигиены окружающей среды как научной основы государственных мероприятий по охране здоровья населения России и обеспечения биобезопасности</p>	<p>На уровне макрорегиона выявлена значимость влияния социальных факторов на состояние популяционного здоровья. Разработан и обоснован алгоритм оценки персонифицированного риска нарушений в иммунной системе. Получен патент на изобретение «Способ диагностики риска развития синдрома вегето-сосудистой дисфункции у детей школьного возраста при воздействии среды обитания» (№ 2646582 от 05.03.2018).</p> <p>Создана информационная база «Персентиль-профиль онкологической заболеваемости и смертности населения Республики Бурятия» свидетельство №2018620793 от 01 июня 2018 года.</p> <p style="text-align: center;">ФГБНУ ВСИМЭИ</p> <p>Разработана модель алгоритма оценки и управления экологическим риском в промышленном городе.</p>

Выявлены факторы риска системных проявлений у работников основных профессий угольной и металлургической промышленности. Оценена роль полиморфизма генов степени резистентности организма развития антракосиликоза и флюороза.

ФГБНУ НИИ КППЗ

Разработаны и валидированы высокоспецифичные методы комплексной экспресс-диагностики на основе ПЦР-анализа с флуоресцентно-гибридизационной детекцией 6 видов бактериальных патогенов (родов *Salmonella*, *Shigella*, *Cronobacter*, веротоксигенных *E. coli*, *Listeria monocytogenes*, термофильных *Campylobacter* spp.) путём их прямого обнаружения в пищевых продуктах. Методы включены в утверждённый в установленном порядке национальный стандарт ГОСТ Р 57989-2017 «Продукция пищевая специализированная. Методы выявления патогенных микроорганизмов на основе ПЦР». Впервые разработана стандартизованная методика пробоподготовки и получения вируссодержащих концентратов из пищевых продуктов и смывов с объектов окружающей среды для исследований с применением методов амплификации нуклеиновых кислот на наличие энтеровирусов, вирусов гепатита А, ротавирусов, норовирусов, включенная в проект МУК. Разработан и валидирован ускоренный метод определения количества мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов в пищевых продуктах с использованием петрифильмов, включенный в проект ГОСТ «Мясо птицы, субпродукты и полуфабрикаты из мяса птицы. Метод определения КМАФАнМ».

ФГБУН ФИЦ питания и биотехнологии

Разработка методологии выявления доминирующих этиологических факторов, способствующих возникновению экологически обусловленных заболеваний, для принятия решений на различных уровнях государственной власти по управлению рисками, новых методов и методических подходов к установлению причинно-следственных связей в системе социально-гигиенического и экологического мониторинга, разработка теории устойчивого развития демозоологических систем, обеспечение экологического мониторинга в антропогенных биоценозах.

Установлено, что воздушная среда района с высоким техногенным прессингом характеризуется наличием ультратонкой фракции; повышенным уровнем содержания респираторных фракций (0,1 - 1, 1 - 2,5 мкм) и трахеобронхиальной фракции частиц (2,5–10 мкм), что вносит значительный вклад в формирование и прогрессирование эколого-

	<p>зависимых заболеваний органов дыхания.</p> <p>Установлены характер и динамика воздействия метеофакторов, формирующих погодный комплекс юга Дальнего Востока, на население региона. Показано, что муссонный климат создает дополнительную нагрузку, как на респираторную систему, так и на системы, обеспечивающие пероксидативный баланс в условиях повышенного загрязнения приземного слоя атмосферного воздуха, формируя предпосылки для утяжеления течения бронхолегочной патологии.</p> <p>Разработана методология оценки пороговых критериев воздействия факторов внешней среды на функцию внешнего дыхания населения с бронхолегочной патологией, проживающих в климато-техногенных условиях юга Дальнего Востока.</p> <p>ФГБНУ ДНЦ ФПД</p>
113. Изучение закономерностей и механизмов влияния факторов производственной среды и трудового процесса на здоровье работающих	<p>Впервые разработаны медико-социальные критерии профессионального риска нарушений репродуктивного здоровья работников с позиций доказательной медицины и гендерного подхода. Разработана модель «Прогнозирование нарушений репродуктивной функции у мужчин с использованием алгоритмов машинного обучения (искусственный интеллект) с высокой точностью прогнозирования 0,87-0,94, которая позволяет формировать группы риска и определять приоритетность диагностических и профилактических мероприятий для минимизации последствий заболеваний репродуктивной системы и сохранения здоровья работников.</p> <p>Разработана риск-ориентированная модель, основанная на сравнительной оценке нарушений слуха у работников в зависимости от пола, возраста, стажа работы и экспозиции шума, которая опробована на примере летных профессий гражданской авиации. Разработана информационная система и комплект оборудования для комплексного дистанционного мониторинга состояния здоровья работников различных видов экономической деятельности с использованием информационной системы, содержащей данные медицинских осмотров, характеристику условий труда и профессиональный маршрут работника.</p> <p>Впервые сформулированы принципы и методы гармонизации гигиенических стандартов содержания вредных химических веществ на производстве в России с международными требованиями и рекомендациями.</p> <p>ФГБНУ НИИ МТ</p> <p>Выявлены информативные биомаркеры экспозиции хлорорганических и</p>

фторсодержащих соединений для ранней диагностики, оценки риска и прогнозирования экологически и профессионально обусловленных заболеваний. Установлено, что метод нейроэнергокартирования является высокоинформативным инструментом для оценки степени нарушений нейрометаболизма, связанных с профессиональными заболеваниями от воздействия физических и химических производственных факторов. Установлено, что носительство CC-HSPA1A (+190G/C) и GG-HSPA1B (+1267A/G) генотипов и их комбинации имеют высокий прогностический риск развития хронической ртутной интоксикации. Выявлены особенности в изменении фенотипического состава лимфоцитов крови и их соотношении у пациентов с ВБ, связанной с воздействием локальной вибрации и сочетанным воздействием локальной и общей вибрации. Установлены наиболее информативные маркеры жирных кислот в плазме крови у лиц с вибрационной патологией. Впервые установлено снижение сывороточных концентраций БТШ 70 у пациентов с ВБ.

ФГБНУ ВСИМЭИ

В экспериментах на крысах установлено, что при дефиците двух витаминов с последующим восполнением одного витамина (витамин D) до нормального уровня, дефицит одного из витаминов (С, или В2, или В6, или Е) может мешать восстановлению полной обеспеченности организма другим витамином. Получены доказательства пользы 3-месячного приема ВМК с витаминами D, А, В2, В6 при туберкулезе, однако дозы всех витаминов, составляющие 100-280% от РНП, недостаточны для полного устранения их дефицита. Основным условием быстрой ликвидации полигиповитаминозов являются полный набор витаминов в ВМК и дозы, соответствующие не менее 300% от физиологической потребности или РНП, особенно для лиц, работающих во вредных условиях труда и при некоторых патологиях.

ФГБУН ФИЦ питания и биотехнологии

Изучено влияние внутривенного введения мультипотентных мезенхимных стромальных клеток из костного мозга на животных, подвергнутых сублетальному облучению гамма-излучением. Было выявлено промежуточное положение изучаемых параметров животных, получивших клетки, между показателями интактного и облученного контролей, что позволяет говорить о частичном терапевтическом эффекте введенных клеток.

	<p>При моделировании ишемического инфаркта миокарда с оценкой его выраженности с помощью инструментальных методов и сопоставлением выявленных сдвигов в сывороточном гомеостазе с изменениями, наблюдаемыми у пациентов с инфарктом в клинике, обнаружены сдвиги в субфракционном составе сыровотки крови экспериментальных животных и пациентов с инфарктом миокарда по сравнению с контролем. Т.о. использование лазерной корреляционной спектроскопии может оказаться перспективным в качестве дополнительного к общепринятым метода диагностики инфаркта миокарда и для оценки эффективности проводимой терапии.</p> <p>Проведено комплексное изучение динамики перестроек кардио-респираторной системы за время Кругосветного Океанического перелета вокруг Северного полюса по Северному Ледовитовому океану с помощью приборного комплекса «спироартериокардиоритмограф», выявлено снижение стресс-индекса и минимальной длительности межсистолических интервалов и наличие признаков изменения функционального состояния регуляторных систем.</p> <p>Изучена динамика с интервалом в 4 недели показателей кардио-респираторной системы у участников морской экспедиции на острова Земли Франца-Иосифа. Обнаружены изменения уровня артериального давления (при измерениях на плече и на пальце), тенденция к улучшению результативности дыхательной пробы Генчи, снижение сердечной производительности в пробе с дыханием. Выявлено возрастание мощности диапазона низких частот в спектре вариабельности сердечного ритма в покое, и снижение данного показателя при выполнении нагрузочных дыхательных проб. Мощность диапазонов очень низких частот и высоких частот при выполнении проб, наоборот, возрастала. Спектральные показатели вариабельности артериального давления изменились лишь в условиях проведения проб.</p> <p style="text-align: right;">ФГБНУ НИИОПП</p>
<p>114. Разработка фундаментальных проблем в области сохранения и укрепления здоровья детей и подростков</p>	<p>В рамках изучения особенностей роста и развития детей, закономерностях их адаптации в меняющихся условиях жизнедеятельности, об общих закономерностях и механизмах влияния факторов окружающей среды на здоровье ребенка, показано: средовые воздействия, не влияя напрямую на развитие какой-либо отдельной когнитивной функции, вызывают функциональные изменения в определенных мозговых зонах, модулируя, тем самым, развитие группы психических функций, связанных с этими структурами мозга. В городской популяции средовые воздействия способствуют более интенсивному развитию левополушарных (лобно-височных) структур, в сельской</p>

популяции акцент переносится на опережающее формирование правополушарных (теменно-височных) систем. Таким образом, сравнительный нейропсихологический анализ когнитивного развития городской и сельской популяций детей показал направленность психического развития детей и подростков в зависимости от средовых факторов.

В рамках разработки технологий комплексного саногенетического мониторинга с помощью высокоавтоматизированных средств измерения и обработки информации, методологии индивидуального подхода к коррекции функциональной дизрегуляции различных систем у учащихся вследствие образовательной нагрузки, приоритетными явились результаты изучения особенностей микроархитектуры сна у интеллектуально одаренных школьников:

1. Выявлено, что для высокоинтеллектуальных детей характерно увеличение частоты циклических альтернаций (ЦА) в медленно-волновом сне в целом, преобладание ЦА подтипа А1 и уменьшение доли подтипа А3, который ассоциирован с лучшим когнитивным функционированием (процессом рассуждения и оперативной памятью), по сравнению со средне-интеллектуальными школьниками. При сравнительном анализе микроструктурной организации сна, выявлены определенные достоверные различия между ЭЭГ-паттернами во время сна у школьников обследуемых групп. А, именно, значимое увеличение частоты ЦА в медленно-волновом сне в целом, а также значительное преобладание ЦА подтипа А1 и уменьшение доли подтипа А3 у высокоинтеллектуальных школьников ($p < 0,05$).

2. Показано, что у детей с высоким уровнем интеллектуального развития, общее количество, амплитуда и частота сонных веретен (sleepspindles) во время медленно-волнового сна были значимо выше, чем у их сверстников со средним уровнем интеллекта. Данную находку можно трактовать как адаптивную реакцию головного мозга (таламокортикальной или гипоталамокортикальной областей) во время ночного сна для создания оптимальных условий для процессов консолидации и реорганизации памяти.

ФГБНУ НЦПСЗРЧ

Получение новых данных об особенностях роста и развития детей, о закономерностях их адаптации в меняющихся условиях жизнедеятельности, об общих закономерностях и механизмах влияния факторов окружающей среды на здоровье ребенка.

Выявлена взаимосвязь мутаций в генах и сигнальных молекул эффекторного звена аллергического воспаления Toll 4 (TRL4-Asp299Gly) и (TRL4-Ghr399Ile) и клинических

проявлений бронхиальной астмы (БА). Для детей Приамурья с БА характерно сочетанное поражение генов рецептора Toll4, от результативной работы которого зависит соотношение Th1 и Th2 типов иммунного ответа, что приводит к значимому угнетению иммунного ответа по Th1 типу и, соответственно, превалированию по Th2.

Установлено, что комбинированное и раздельное введение вакцинных препаратов против *S. pneumoniae* и *H. influenzae* типа b - ведущих патогенов в развитии обострений хронических бронхолегочных заболеваний не вызывали развития нежелательных явлений. Через год после введения вакцины Пневмо-23 частота острых респираторных инфекций и обострений основного заболевания снизилась в 2,3 раза; Акт-хИБ - в 2,3 и в 2,1 раза соответственно; в 1,7 и в 1,5 раза соответственно при одномоментном введении указанных препаратов. Вакцинация против пневмококковой и гемофильной типа b инфекций с использованием одного или обоих препаратов у пациентов с пороками развития легких и бронхиальной астмой безопасна и положительно влияет на клиническое течение основного заболевания.

ФГБНУ ДНЦ ФПД

Дополнен и проведен анализ показателей заболеваемости и смертности детского населения РС (Я). В целом отмечается повышение общей заболеваемости по многим классам болезней. Фактически данный показатель является достаточно реальным и эффективным инструментом для планирования и оптимизации педиатрической службы в регионе. Анализ показателей детской смертности за 2006-2017 гг. отчетливо показал эволюцию отдельных классов болезней. В целом, отмечается резкое снижение показателя детской смертности в динамике. Так, в 2006 г. данный показатель составил 1,5‰, в 2006 г. и к 2017 г. достиг исторического минимума 0,6‰. В структуре общей детской смертности в динамике снизилась доля детской смертности до года, относительно стабильны показатели смертности 15-17 лет, и имеют тенденцию к повышению смертность с 1-4 лет, 5-9 лет, 10-14 лет. По данным отчетности в структуре детской смертности по классам болезней на I месте травмы и отравления, на II месте – болезни нервной системы, на III месте – перинатальные причины.

Проведено ретроспективное клиническое исследование на базе Перинатального Центра Республиканской больницы №1-НЦМ. На основании проведенного исследования определен перечень наиболее существенных факторов риска развития ВПС, характерных для детей Республики Саха (Якутия). Одним из таких предикторов оказался отягощенный акушерский анамнез, в особенности – наличие в анамнезе неразвившейся беременности,

	<p>внематочной беременности и оперативного родоразрешения. В полном соответствии с имеющимися представлениями о вкладе факторов наследственности в патогенез ВПС, была зафиксирована четкая прогностическая значимость хромосомных aberrаций и наличия ВПС у одного из родителей. В структуре сложных ВПС наиболее часто встречалась тетрада Фалло, обструктивные заболевания аорты, атрезия легочной артерии, полный АВК, аномалия Эбштейна, сочетанный сложный ВПС.</p> <p style="text-align: center;">ФГБНУ ЯНЦ КМП</p>
<p>115. Проблемы питания</p>	<p>Обоснован индекс здорового питания для интегральной оценки качества рациона питания различных групп населения. Актуализированы данные о химическом составе пищевых продуктов. Разработана компьютерная программа для анализа фактического питания и потребления пищевых веществ и энергии.</p> <p>Разработан метод определения индивидуальных суточных энерготрат, в основе которого лежит метабологграфия в покое и при дозированной физической нагрузке, и суточная пульсометрия без ограничения специфической деятельности спортсмена. Результаты анализа энерготрат показали, что фактическая средняя величина основного обмена футболистов ($1890,0 \pm 26,0$ ккал/сут) выше ($p < 0,05$), чем расчетная ($1770 \pm 20,0$ ккал). Это может быть обусловлено высокой физической активностью и более высоким процентом содержания тощей массы тела ($p < 0,05$), по сравнению с людьми, имеющими невысокий уровень (коэффициент) физической активности. Исследовано фактическое питание. Выявлено несоответствие среднего уровня суточных энерготрат (4050 ± 256 ккал/сут) энергетической ценности рациона питания (2562 ± 739 ккал/сут). Индивидуальные результаты определили подход к персонализации рациона питания каждого футболиста.</p> <p>Разработаны ВЭЖХ-МС/МС методы селективного и чувствительного определения микотоксина стеригматоцистина (СТЦ) в зерне и зернопродуктах, а также в ферментных препаратах и соевом соусе. В исследованных пробах ферментных препаратов и соевого соуса СТЦ не обнаружен, в зерне – выявлен в 1,6% случаев в диапазоне от 0,8 до 120,0 мкг/кг. Вклад СТЦ в общую нагрузку населения микотоксинами незначителен.</p> <p>Данные о загрязненности микотоксинами зерна урожаев 2015-2017 гг. подтвердили высокую частоту и уровень загрязнения дезоксиниваленолом (ДОН) продовольственного зерна, выращенного в Северо-Кавказском, Южном и Дальневосточных регионах; в урожае 2017 г. МДУ превышен в 9% партий пшеницы. В 2017 г. расчетное суточное поступление ДОН с продуктами переработки пшеницы для населения в этих регионах превысило</p>

	<p>величину условно-переносимого суточного поступления (> 1 мкг/кг массы тела в сутки). 18% партий продовольственного зерна урожаев 2015-2017 гг. были загрязнены двумя и более микотоксинами.</p> <p>Впервые в РФ разработана методика определения органической и неорганической форм мышьяка с использованием SPE картриджей в сочетании с методом ИСП-МС. Установлено, что более 70% мышьяка в рыбе и морепродуктах находится в органической форме. Впервые в мире в экспериментах <i>in vivo</i> и <i>ex vivo</i> показано наличие токсических эффектов, оказываемых омега-3 кислотой (ОК) и йессотоксином (YET) в дозах ниже установленных безопасных уровней. Разработаны методы анализа ОК (патент на изобретение №2666247), YET (заявка на изобретение № 2018140028 от 13.11.18), азаспирацидов (AZA) в морепродуктах, которые проходят процедуру валидации. Разработаны предложения для внесения в законодательные и нормативные документы Евразийского экономического союза по нормированию YET, AZA, мышьяка в пищевой продукции и кормах для животных.</p> <p style="text-align: center;">ФГБУН ФИЦ питания и биотехнологии</p> <p>Показано, что доимплантационное развитие является наиболее чувствительным периодом к воздействию бисфенола А и хлорида кадмия, часто присутствующих в продуктах питания, что приводит к отклонениям в развитии и появлении патологий во взрослом состоянии.</p> <p style="text-align: center;">ФГБНУ ИЭМ</p>
<p>116. Проблемы организации здравоохранения и медицинской науки</p>	<p>Выявлены значительные резервы повышения эффективности охраны здоровья на уровне государственных структур. Учитывая снижение количества призывного ресурса и рост заболеваемости среди юношей призывного возраста практически по всем классам болезней, предложено решение лечебно-диагностических, профилактических, медико-социальных, психологических проблем и правового регулирования. Центральное место в деле оказания медицинских услуг во время подготовки и проведения военно-врачебной экспертизы контингенту должны занимать приемы организационно-технологического генеза.</p> <p>Разработана схема организации работы системы автоматизирования кодирования диагнозов и причин смерти по МК10, версия 2014-2016 и схема организации ее использования на уровне медицинского информационно-аналитического центра субъекта РФ. С учетом результатов пилотного внедрения создан промышленный прототип системы</p>

и получено свидетельство Роспатента (№ 2018614306 от 04.04.2018 г.). Проводится опытная эксплуатация промышленного прототипа.

ФГБНУ Национальный НИИ общественного здоровья имени Н.А.Семашко

Разработана информационно-аналитическая модель социально-гигиенической оценки распространенности патологии среди различных контингентов населения с использованием персонализированных баз данных медицинских организаций различного профиля с расчетом востребованности медицинских технологий и определением стратегических позиций по совершенствованию медицинской помощи.

ФГБНУ НИИ КППЗ

По данным выборочного исследования популяции Кемеровской области продолжено углубленное изучение распространенности и влияния поведенческих факторов риска на сердечно-сосудистое здоровье. Показано, что сочетание курения и употребления алкоголя проявляется влиянием на риск ИБС. Вне зависимости от факта курения, у лиц, чрезмерно употребляющих алкоголь, отмечается высокая вероятность ИБС. В то же время, наиболее высокие риски ИБС (значение отношения шансов составляет 9,05) регистрируются у лиц курящих и не употребляющих алкоголь.

Проведено аналитическое изучение литературных данных по особенностям влияния питания и физической активности на сердечно-сосудистое здоровье, с выделением характеристик, формирующих высокий сердечно-сосудистый риск в российской популяции. Проведена оценка 4-летнего проспективного периода наблюдения выборки популяции Кемеровской области. Из оцениваемых факторов сердечно-сосудистого риска выявлено статистически значимое влияние на вероятность развития сердечно-сосудистых событий (комбинированная конечная точка по классу болезней системы кровообращения (БСК): смерть + госпитализация + операция на коронарных/каротидных сосудах) возраста, принадлежности к мужскому полу и наличие депрессии. По факту наличия ИМ в анамнезе, отсутствия семьи и сниженному качеству жизни наблюдались тенденции, приближающиеся к статистически значимым. Смоделировано и проведено изучение влияния социально-экономических особенностей регионов Российской Федерации на сердечно-сосудистую смертность населения. Полученные математические модели на 40-75% объясняют разброс региональных показателей смертности от социально-экономических характеристик регионов. Доля вклада возрастного фактора в региональные

различия смертности достигает по разным классам сердечно-сосудистой смертности 13-35%. Кроме того, в трудоспособном возрасте стабильным предиктором сердечно-сосудистой смертности является среднедушевое потребление крепких алкогольных напитков (водка и ликеры), с вкладом от 5-7% в региональные различия. Прочие социально-экономические показатели демонстрируют статистически значимую связь лишь по отдельным показателям смертности, что позволяет говорить о предполагаемых причинно-следственных связях. По результатам выборочных исследований и данных профессиональных осмотров проведен комплексный анализ «бремени» факторов риска ИБС у работающего населения Кемеровской области.

Показано, что работающие, как наиболее трудо- и работоспособная часть населения характеризуются низкой суммарной нагрузкой факторами риска ИБС по сравнению с общей популяцией. После 50 лет данные различия увеличиваются, что свидетельствует о том, что с возрастом ухудшение состояния здоровья стимулирует индивида к прекращению трудовой деятельности, а продолжают работать наиболее здоровые индивиды. Самые низкие показатели нагрузки факторами риска ИБС отмечаются у шахтеров, средние – у работников преимущественно умственного труда, максимальные – у работников преимущественно физического труда. По разработанной ранее программе проспективного этапа исследования влияния особенностей трудовой деятельности на распространенность факторов риска и БСК работников двух угольных шахт Кемеровской области получены первые результаты, позволяющие комплексно оценивать риски развития артериальной гипертензии (АГ) у работающего населения. Проведена оценка сочетанного влияния факторов сердечно-сосудистого риска и генетических маркеров на развитие АГ у населения Горной Шории с учетом этнической принадлежности. В когорте шорцев оптимальная модель зависимости данного заболевания от клинических факторов и полиморфизмов генов-кандидатов, по соотношению чувствительности и специфичности, включала в себя факторы «возраст» и «генотип D/D гена ACE»; в когорте некоренной национальности – «возраст» и «повышенный уровень ОХС». У жителей Горной Шории анализ комплексных связей клинических и генетических факторов с АГ продемонстрировал их сопоставимую значимость среди коренного населения и преимущественную значимость негенетических факторов среди некоренного населения. На примере малочисленной популяции Горной Шории продолжено определение генетических критериев структурно-функциональных изменений сердца, что позволило на ранних этапах выявлять гипертрофию миокарда левого желудочка у пациентов с АГ. Из изучаемых генов-кандидатов белков ренин-ангиотензин-альдостероновой системы (АСЕ,

AGT и AGTR1) с данным органическим поражением ассоциировался полиморфизм гена ACE. Риск развития повышенной массы миокарда левого желудочка повышался почти в 10 раз у носителей гомозиготного генотипа D/D (по кодоминантному типу наследования) в когорте некоренного этноса и в 5 раз – у носителей гетерозиготного генотипа I/D в когорте мужчин-шорцев. Кроме этого, выявили повышение отношения шансов развития гипертрофии миокарда левого желудочка у носителей гетерозиготного генотипа C/T гена MTHFR (ОШ=2,90), а при введении поправок на возраст, пол и наличие ожирения взаимосвязь данного гена с повышенной массой миокарда левого желудочка установлена по лог-аддитивному типу наследования. У представителей некоренного населения с указанным органическим поражением взаимосвязан минорный генотип 4a/4a гена NOS3 (ОШ=2,36). В эпидемиологическом исследовании в Горной Шории продолжено углубленное изучение распространенности субклинического изменения крупных артерий (сонных артерий), показан вклад в этот процесс полиморфизмов генов-кандидатов АГ. В когорте шорцев риск развития увеличенной толщины комплекса интима-медиа повышался в 3 раза у носителей гетерозиготного генотипа T/C гена AGT по сверхдоминантному типу наследования, в когорте некоренного этноса взаимосвязь данного гена с субклиническим поражением каротидных артерий установлена по лог-аддитивному типу наследования. Отношение шансов развития атеросклероза сонных артерий в коренной этнической группе у носителей генотипа C/T гена MTHFR составило 10,06. И при введении поправок на пол, возраст и наличие дислипидемии данная ассоциация сохранялась по сверхдоминантному типу наследования. При этом рискованный эффект гетерозиготного носительства C/T был связан с половой и возрастной принадлежностями.

Проведена оценка комплексного влияния клинических и генетических факторов на развитие атеросклероза каротидных артерий у населения Горной Шории. Продемонстрирована преимущественную значимость факторов сердечно-сосудистого риска (возраст) и длительности анамнеза АГ (более 10 лет). Генетический фактор вносил меньший вклад в формирование увеличенной толщины комплекса интима-медиа (полиморфизм rs699 гена AGT в обеих этнических группах и полиморфизм rs1801133 гена MTHFR среди шорцев). В систему управления медицинской деятельностью внедрены новая модель организации контроля качества медицинской помощи (ККМП), основанные на базовых принципах международных стандартов серии ИСО 9001, процессном и системном подходах. Организована деятельность рабочих групп по 12 направлениям системы контроля КМП. Управление знаниями при организации ККМП осуществляется

через непрерывную деятельность по стандартизации медицинской помощи. В частности, разработано более 40 стандартных операционных процедур по выполнению врачебных и сестринских манипуляций и обеспечению безопасности больничной среды; регламенты, позволяющие свести к минимуму нарушения, выявляемые при проведении экспертного контроля страховыми медицинскими организациями (уровень дефектов ниже, чем в иных медицинских организациях). Апробирована методика оценки влияния факторов труда на результативность труда персонала. По пятибалльной шкале рейтинг факторов: от 2,72 балла (социальная политика) до 4,28 балла (содержание труда), среднее значение по всем факторам - 3,64 балла. Для 28,3% персонала основной мотив труда - материально-финансовый, для 21,5% - социальные потребности, для 21,4% - индивидуальное развитие. Полученные результаты были приняты во внимание при формировании мотивационной среды в учреждении.

Обобщен опыт управления знаниями на основе международного стандарта качества в научно-медицинском учреждении. Акцент организации на управлении знаниями позволяет их идентифицировать, накапливать и эффективно использовать в целях повышения результативности, гибкости и адаптивности учреждения. В основе менеджмента знаний должна быть информатизация, а среди важнейших методов управления следует выделить: обучение персонала, наставничество и принцип проектного планирования. Менеджмент знаний обеспечивает сохранение интеллектуального капитала научно-медицинской организации, усиливая тем самым конкурентные преимущества.

Создана информационная система «регистр врожденных пороков сердца (ВПС)» для учета роли экологических, социальных, клинических, генетических и иммунологических факторов в риске формирования гемодинамически значимых ВПС в Кемеровской области.

Внедрена новая медицинская технология иммуно-генетического тестирования семейных пар для прегравидарного прогнозирования риска формирования ВПС. Создана карта динамического наблюдения пациента с ВПС после кардиохирургического вмешательства.

ФГБНУ НИИ КПССЗ

Установлены закономерности, определяющие степень влияния экономических и социально-демографических факторов на уровень регистрируемой заболеваемости и доступности медицинской помощи в регионах. Индикаторами степени доступности медицинской помощи являются плотность населения территории, уровень бедности (удельный вес населения, имеющего доходы ниже прожиточного минимума) и величина

	<p>валового регионального продукта.</p> <p>Асимметрию показателей обеспеченности кадрами здравоохранения и коечным фондом в субъектах Федерации определяют внутри региональная, демографическая, этническая, культурологическая неоднородность и социально-экономическое неравенство территорий. Влияние этих факторов создает определенные риски в обеспеченности системы здравоохранения субъектов Российской Федерации профильными ресурсами.</p> <p>ФГБНУ ДНЦ ФПД</p>
117. Разработка научных основ профилактики основных заболеваний человека	<p>Идентифицированы и количественно определены продукты вторичного окисления липидов, представляющие наибольший риск для здоровья человека. Впервые в России разработан метод совместного определения токсичных контаминантов, образующихся в процессе высокотемпературной обработки пищевых масел: сложных эфиров 3-монохлорпропандиола, 2-монохлорпропандиола и глицидола. Впервые в мире в пробоподготовке для определения этих веществ изучены и подобраны оптимальные условия экстракции, десорбции методом Х-ТФМЭ. Разработанным методом определено содержание 3-МХПД, 2-МХПД и глицидола в Российских жировых продуктах в интервалах $<<0,01-54,09$ мг/кг масла, что указывает на необходимость введения гигиенического норматива.</p> <p>ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии»</p> <p>Предложены и опробованы на модельных системах мультиплексная амплификация фрагментов генов BRCA1/2 с использованием эмульсионной ПЦР и доставкой индивидуальных пар праймеров на магнитных микрочастицах. Отличительной особенностью предложенного в ходе работы способа приготовления материала для проведения NGS с последующим анализом биологического материала на предмет наличия маркеров заболеваний человека является одновременная оценка большого количества параметров материала (сайтов полиморфизма в нескольких локусах одновременно) с использованием методик эмульсионной компартиментализации и оригинальным способом внесения олигонуклеотидов в реакционную смесь, обеспечивающим сведение к минимуму вероятности формирования праймер-димеров.</p> <p>ФГБНУ «НИИ МТ»</p> <p>Показана синхронность изменения рождаемости и нетто-коэффициентов</p>

воспроизводства населения в РФ и на отдельных территориях СФО свидетельствующая о наличии позитивного популяционного ответа на демографическую политику.

Определены некоторые генетические маркеры риска осложнения беременности и врожденных пороков развития у детей в условиях промышленного города.

ФБГУН НИИ КППЗ

Выбор вакцинного штамма для оральной ветеринарной вакцины против высоко патогенных вирусов гриппа птиц H5N1. Показано, что штамм A/duck/Moscow/4182/10 можно использовать как не дорогую и простую в употреблении ветеринарную вакцину для предотвращения циркуляции вирусов H5N1.

Показана высокая эффективность последовательной схемы вакцинации от полиомиелита в предотвращении ВАПП у реципиентов вакцины.

Подтверждено отсутствие циркуляции диких или вакцинородственных полиовирусов на территории РФ и стран СНГ.

Определена структура клинических форм альфагерпесвирусной нейроинфекции и показана эффективность применения ацикловира на поздних сроках лечения. Разработанные методы определения цитотоксичности противовирусной активности низкомолекулярных соединений и липосомных препаратов против энтеровирусов *in vitro* используются для создания лекарственных препаратов.

ФГБНУ ФНЦИРИП им.М.П.Чумакова РАН

Проанализированы тренды острых сердечно-сосудистых катастроф и новых (психосоциальных) факторов риска ССЗ в популяции 25-64 лет (1977-2017 гг.). Анализ показал, что заболеваемость от инфаркта миокарда (ИМ) за 40 лет наблюдения стабильна за исключением некоторых лет (1988, 1994, 1998 гг. – резкое увеличение). Смертность и летальность от ИМ за последний 5-летний период значительно возросла в 2016 г. В структуре смертности мужчин 4/5 смертности происходит на дому, у женщин - 2/3.

В многофакторной модели пропорциональных рисков Кокса, с включением в анализ социального градиента и возраста в течение 16 лет: риск развития инсульта с низкими показателями социальной поддержки выше среди мужчин в 2 раза, а среди женщин в 2-4 раза; риск развития артериальной гипертензии (АГ) у мужчин выше в 1,9 раза, у женщин в 1,37 раза. Высокий риск АГ среди женщин, испытывающих стресс на рабочем месте и в семье, в течение 16 лет, указывает на развитие дисбаланса «семья-карьера». Регулярная профилактическая проверка своего здоровья за 23-х летний период (1994-2017 гг.) среди

женщин остается на низком уровне и не превышает 7%; увеличилась доля курящих женщин, лиц, соблюдающих диету (хотя эта доля не превышает 10%), лиц, регулярно выполняющих физическую зарядку. При этом женщины чаще сообщают об отсутствии физически активного досуга и чаще проводят его пассивно.

Наиболее часто выявляемым генотипом G308A полиморфизма гена ФНО α оказался G/G: он наблюдался почти у 80% мужчин в популяции, кроме того, этот же генотип преобладал во всех группах, отличающихся по уровню депрессии. Однако установлено, что гетерозиготный генотип G/A и гомозиготный генотип A/A, аллель A чаще обнаруживались при депрессии. С помощью сравнительного анализа подтверждено, что у лиц с генотипом G/A относительный риск развития депрессии повышается в 2,3 раза, а с генотипом A/A – в 2 раза.

В 2018 г. выполнена оценка частоты встречаемости компонентов метаболического синдрома, оказывающих отрицательное влияние на состояние когнитивных функций у лиц пожилого возраста (обследованы 305 человек). В обследованной выборке показатели САД, ДАД и ЧСС коррелировали с возрастом обследованных лиц. У лиц старше 65 лет эти показатели были выше. Частота АГ возрастала в более старшей возрастной группе до 37,6%, против 33,6% у лиц до 65 лет. В обследованной выборке преобладали лица с повышенным ИМТ. Избыточная масса тела в мужской выборке выявлена у 38,7%, ожирение у 13%, а среди женщин – соответственно у 39,0% и у 38,2%. У лиц без АГ цифры ИМТ были ниже, чем в группе лиц с АГ. Выявлена прямая корреляционная зависимость между повышением ИМТ и ростом САД. Таким образом, выявлена значительная частота факторов риска (избыточной массы тела и артериальной гипертензии), которые оказывает отрицательное влияние на состояние когнитивных функций у лиц пожилого возраста.

Обработаны материалы скрининга жителей Октябрьского р-на г. Новосибирска, выполнявшегося в предыдущие годы (2013-2017 гг.). Стандартный опросник на выявление гастроэнтерологических симптомов заполнили 1257 человек (545 мужчин и 712 женщин). Средний возраст мужчин составил 35,8 \pm 0,3 лет, женщин - 36,2 \pm 0,2 лет ($p > 0,1$). Изучена распространенность гастроэнтерологических симптомов в скринируемой возрастной группе 25-45 лет. Она составила: - для эпигастральной боли – 46,1% (в т.ч. по критерию 1 раз в месяц и чаще – 23,2%), с преобладанием у женщин (26,4% против 18,9% у мужчин, $p = 0,002$); для изжоги по критерию ГЭРБ (1 раз в неделю и чаще) - 14,1%, несколько чаще у мужчин (15,8%) по сравнению с 12,8% среди женщин ($p=0,076$); для регургитации кислоты - 57% среди мужчин и 43,0% среди женщин, но по критерию ГЭРБ (один раз в неделю и

чаще) - 4,5% мужчин и 2,8% женщин ($p=0,22$); признаки гастроэзофагеального рефлюкса (изжога / регургитация) с критериальной для ГЭРБ частотой отмечены в 14,8% случаев, без достоверных различий между мужчинами и женщинами (15,7% мужчины, 13,3% - женщины). Избыточная масса тела и ожирение отмечены с достоверно большей частотой при наличии ГЭРБ (25,6%) по сравнению с 25,6% у лиц без признаков ГЭРБ ($p < 0,001$). Язвенная болезнь в анамнезе отмечена у 6,8% опрошенных (у мужчин в 8,4%, у женщин в 5,6%, $p = 0.068$). Примерно равные тенденции выявлены за 20-тилетие для ГЭР. Инфицированность *Helicobacter pylori* немного снизилась. При этом, отмечена разница между мужчинами и женщинами в частоте диспепсии.

Проведен промежуточный сравнительный анализ ряда метаболических показателей у пациентов с хроническим и острым панкреатитом и раком поджелудочной железы. Найдено, что частота избыточной массы тела при остром и хроническом панкреатитах чаще наблюдалась у женщин. Частота избыточной массы тела при раке поджелудочной железы наблюдалась у трети пациентов, ожирения – в пятой части случаев, не различаясь в зависимости от пола. Частота ожирения при алкогольном панкреатите наблюдалась достоверно чаще, чем при билиарном. У пациентов с панкреатитами по сравнению с контрольной группой (без панкреатита) выявлен достоверно меньший калораж питания по всем составляющим, кроме пищевых волокон; меньше витамина А в пересчете на ретиноловый эквивалент, витамина В1, витамина РР, витамина С и б-каротина, как и калия, магния и, железа. Продуктовый набор пациентов с панкреатитом обеднен по овощам, свежим фруктам и ягодам, мясным продуктам и яйцам; Показана негативная связь потребления кофе с раком поджелудочной железы.

На основе сформированной ранее электронной базы фенотипических (для острого панкреатита, хронического панкреатита, рака поджелудочной железы) и генотипических данных проведен предварительный статистический анализ и выявлен ряд ассоциаций особенностей питания с полиморфизмом ряда генов (GP, АПОЕ), изучены частоты генотипов и полиморфных аллелей генов TP, ФНО-альфа, ИЛ-1В при остром, хронического панкреатита и раке поджелудочной железы.

Среди жителей Новосибирска 25-45 лет, по данным популяционного скрининга 2013-2017 гг., распространенность СД2 составила 2,2%, у мужчин 3,5%, у женщин 1,1%, $p \geq 0,05$. У лиц с сахарным диабетом 2 типа значимо выше распространенность таких компонентов МС как артериальная гипертензия, абдоминальное ожирение и гипертриглицеридемия, чем в популяционной выборке без сахарного диабета. У лиц с впервые выявленным СД2 типа в возрасте 25- 45 лет показатели липидного профиля характеризуются высокой частотой

гиперхолестеринемии и гипертриглицеридемии.

Среди жителей Новосибирска 25-45 лет уровень пролактина выше референсных значений обнаружен у 18 (7%) человек, у 4 (4%) мужчин и 14 (9%) женщин. У женщин, имеющих значения пролактина более чем в 2 раза превышающие референсные значения, отмечается увеличение уровней триглицеридов, избыточной массы тела и окружности талии от 1 к 4 квартилю пролактина. У женщин, у которых значения пролактина находятся ближе к нижней границе референсных значений, так же обнаружено повышение средних значений глюкозы плазмы натощак, общего холестерина и холестерина липопротеинов низкой плотности, выявлена тенденция к повышению средних значений окружности талии к 4 квартилю пролактина.

В популяционной выборке 45-69 лет частота метаболически здорового ожирения (МЗО) варьирует от 2,4% до 41,8%. Все лица, входящие в группу МЗО имеют более благоприятный профиль кардиометаболических факторов риска, чем группа сравнения. С возрастом отмечается снижение частоты метаболически здорового ожирения (по критериям NCEP ATR III и IDF, 2005) у женщин ($p < 0,01$), в отличие от мужчин.

Относительный шанс инсульта на фоне СД 2 типа при 12-летнем проспективном наблюдении в популяции жителей Новосибирска в возрасте 45-69 лет увеличился почти в 2 раза (ОШ=1,8; 95% ДИ 1,3-2,4).

При коронарном атеросклерозе наблюдаются выраженные изменения в жирно-кислотном составе, которые сопровождаются изменениями показателей липидного спектра и маркеров воспаления. У пациентов с коронароангиографически верифицированным коронарным атеросклерозом значительно выше содержание мононенасыщенных жирных кислот, что выражается в повышении уровней пальмитолеиновой и олеиновой кислот. Показано, что изменение баланса жирных кислот выражается в статистически значимом снижении ненасыщенных жирных кислот, за счет омега-6 полиненасыщенной жирной кислоты (ПНЖК) — арахидоновой кислоты. Повышенный коэффициент ω -6 ПНЖК/ ω -3 ПНЖК свидетельствует о наличии атеросклероза и ишемической болезни сердца. Снижение омега-3 и омега-6 полиненасыщенных жирных кислот носит выраженный потенциально атерогенный характер и ассоциировано с окислительно- антиоксидантным дисбалансом крови и повышенной концентрацией окислительно-воспалительного биомаркера – фосфолипазы А2. Исследования некоторых факторов свертывания крови (фактор II, фактор VII, фактор XII, антитромбин III) у пациентов с коронароангиографически верифицированным коронарным атеросклерозом показали связь

	<p>повышенного уровня фактора XII с относительным риском наличия в коронарных артериях нестабильных атеросклеротических бляшек.</p> <p>Показано, что ультразвуковые показатели предбрюшинного (висцерального) жира хорошо коррелируют с антропометрическими индикаторами ожирения и центрального ожирения, ассоциированы с факторами риска ССЗ и широким спектром дисметаболических параметров (липидный профиль, глюкоза и инсулин крови). Установленные по данным исследования в популяционной выборке и валидизированные в клинических группах референсные величины толщины ($> 1,8$ см) и ширины премезентериального жира ($> 7,0$ см) дискриминируют наличие метаболического синдрома без применения лабораторных методов с чувствительностью 78% и специфичностью 82%.</p> <p>На основе проспективного наблюдения репрезентативной популяционной выборки жителей Новосибирска ($n=9360$) сформированы две группы по принципу «случай – контроль». Случай – лица, у которых за 10 лет наблюдения выявлен сахарный диабет 2 типа ($n=443$). Контроль – лица, у которых за 10-летний период не развились нарушения углеводного обмена ($n=532$). rs7903146 гена TCF7L2 является независимым прогностическим маркером повышенного риска развития СД 2-го типа (генотипы СТ и ТТ). Сохраняет свою значимость при включении в модель других известных факторов риска развития СД 2-го типа.</p> <p>НИИТПМ - филиал ИЦиГ СО РАН</p>
<p>Фундаментальные и прикладные исследования по проблемам инфекционной эпидемиологии, медицинской микробиологии, вирусологии, паразитологии, инфекционной иммунологии, биотехнологии</p>	
<p>118. Молекулярно-биологические и генетические основы жизнедеятельности бактерий и вирусов, механизмы патогенности и изменчивости</p>	<p>Идентифицированы и количественно определены продукты вторичного окисления липидов, представляющие наибольший риск для здоровья человека. Впервые в России разработан метод совместного определения токсичных контаминантов, образующихся в процессе высокотемпературной обработки пищевых масел: сложных эфиров 3-монохлорпропандиола, 2-монохлорпропандиола и глицидола. Впервые в мире в пробоподготовке для определения этих веществ изучены и подобраны оптимальные условия экстракции, десорбции методом Х-ТФМЭ. Разработанным методом определено содержание 3-МХПД, 2-МХПД и глицидола в Российских жировых продуктах в интервалах $<<0,01-54,09$ мг/кг масла, что указывает на необходимость введения гигиенического норматива.</p> <p>ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии»</p>

Предложены и опробованы на модельных системах мультиплексная амплификация фрагментов генов BRCA1/2 с использованием эмульсионной ПЦР и доставкой индивидуальных пар праймеров на магнитных микрочастицах. Отличительной особенностью предложенного в ходе работы способа приготовления материала для проведения NGS с последующим анализом биологического материала на предмет наличия маркеров заболеваний человека является одновременная оценка большого количества параметров материала (сайтов полиморфизма в нескольких локусах одновременно) с использованием методик эмульсионной компартиментализации и оригинальным способом внесения олигонуклеотидов в реакционную смесь, обеспечивающим сведение к минимуму вероятности формирования праймер-димеров.

ФГБНУ «НИИ МТ»

Показана синхронность изменения рождаемости и нетто-коэффициентов воспроизводства населения в РФ и на отдельных территориях СФО свидетельствующая о наличии позитивного популяционного ответа на демографическую политику.

Определены некоторые генетические маркеры риска осложнения беременности и врожденных пороков развития у детей в условиях промышленного города.

ФБГУН НИИ КПГПЗ

Выбор вакцинного штамма для оральной ветеринарной вакцины против высоко патогенных вирусов гриппа птиц H5N1. Показано, что штамм A/duck/Moscow/4182/10 можно использовать как не дорогую и простую в употреблении ветеринарную вакцину для предотвращения циркуляции вирусов H5N1.

Показана высокая эффективность последовательной схемы вакцинации от полиомиелита в предотвращении ВАПП у реципиентов вакцины.

Подтверждено отсутствие циркуляции диких или вакцинородственных полиовирусов на территории РФ и стран СНГ.

Определена структура клинических форм альфагерпесвирусной нейроинфекции и показана эффективность применения ацикловира на поздних сроках лечения. Разработанные методы определения цитотоксичности противовирусной активности низкомолекулярных соединений и липосомных препаратов против энтеровирусов in vitro используются для создания лекарственных препаратов.

ФГБНУ ФНЦИРИП им.М.П.Чумакова РАН

Проанализированы тренды острых сердечно-сосудистых катастроф и новых (психосоциальных) факторов риска ССЗ в популяции 25-64 лет (1977-2017 гг.). Анализ показал, что заболеваемость от инфаркта миокарда (ИМ) за 40 лет наблюдения стабильна за исключением некоторых лет (1988, 1994, 1998 гг. – резкое увеличение). Смертность и летальность от ИМ за последний 5-летний период значительно возросла в 2016 г. В структуре смертности мужчин 4/5 смертности происходит на дому, у женщин - 2/3.

В многофакторной модели пропорциональных рисков Кокса, с включением в анализ социального градиента и возраста в течение 16 лет: риск развития инсульта с низкими показателями социальной поддержки выше среди мужчин в 2 раза, а среди женщин в 2-4 раза; риск развития артериальной гипертензии (АГ) у мужчин выше в 1,9 раза, у женщин в 1,37 раза. Высокий риск АГ среди женщин, испытывающих стресс на рабочем месте и в семье, в течение 16 лет, указывает на развитие дисбаланса «семья-карьера». Регулярная профилактическая проверка своего здоровья за 23-х летний период (1994-2017 гг.) среди женщин остается на низком уровне и не превышает 7%; увеличилась доля курящих женщин, лиц, соблюдающих диету (хотя эта доля не превышает 10%), лиц, регулярно выполняющих физическую зарядку. При этом женщины чаще сообщают об отсутствии физически активного досуга и чаще проводят его пассивно.

Наиболее часто выявляемым генотипом G308A полиморфизма гена ФНО α оказался G/G: он наблюдался почти у 80% мужчин в популяции, кроме того, этот же генотип преобладал во всех группах, отличающихся по уровню депрессии. Однако установлено, что гетерозиготный генотип G/A и гомозиготный генотип A/A, аллель A чаще обнаруживались при депрессии. С помощью сравнительного анализа подтверждено, что у лиц с генотипом G/A относительный риск развития депрессии повышается в 2,3 раза, а с генотипом A/A – в 2 раза.

В 2018 г. выполнена оценка частоты встречаемости компонентов метаболического синдрома, оказывающих отрицательное влияние на состояние когнитивных функций у лиц пожилого возраста (обследованы 305 человек). В обследованной выборке показатели САД, ДАД и ЧСС коррелировали с возрастом обследованных лиц. У лиц старше 65 лет эти показатели были выше. Частота АГ возрастала в более старшей возрастной группе до 37,6%, против 33,6% у лиц до 65 лет. В обследованной выборке преобладали лица с повышенным ИМТ. Избыточная масса тела в мужской выборке выявлена у 38,7%, ожирение у 13%, а среди женщин – соответственно у 39,0% и у 38,2%. У лиц без АГ цифры ИМТ были ниже, чем в группе лиц с АГ. Выявлена прямая корреляционная зависимость

между повышением ИМТ и ростом САД. Таким образом, выявлена значительная частота факторов риска (избыточной массы тела и артериальной гипертензии), которые оказывает отрицательное влияние на состояние когнитивных функций у лиц пожилого возраста.

Обработаны материалы скрининга жителей Октябрьского р-на г. Новосибирска, выполнявшегося в предыдущие годы (2013-2017 гг.). Стандартный опросник на выявление гастроэнтерологических симптомов заполнили 1257 человек (545 мужчин и 712 женщин). Средний возраст мужчин составил $35,8 \pm 0,3$ лет, женщин - $36,2 \pm 0,2$ лет ($p > 0,1$). Изучена распространенность гастроэнтерологических симптомов в скринируемой возрастной группе 25-45 лет. Она составила: - для эпигастральной боли – 46,1% (в т.ч. по критерию 1 раз в месяц и чаще – 23,2%), с преобладанием у женщин (26,4% против 18,9% у мужчин, $p = 0,002$); для изжоги по критерию ГЭРБ (1 раз в неделю и чаще) - 14,1%, несколько чаще у мужчин (15,8%) по сравнению с 12,8% среди женщин ($p=0,076$); для регургитации кислоты - 57% среди мужчин и 43,0% среди женщин, но по критерию ГЭРБ (один раз в неделю и чаще) - 4,5% мужчин и 2,8% женщин ($p=0,22$); признаки гастроэзофагеального рефлюкса (изжога / регургитация) с критериальной для ГЭРБ частотой отмечены в 14,8% случаев, без достоверных различий между мужчинами и женщинами (15,7% мужчины, 13,3% - женщины). Избыточная масса тела и ожирение отмечены с достоверно большей частотой при наличии ГЭРБ (25,6%) по сравнению с 25,6% у лиц без признаков ГЭРБ ($p < 0,001$). Язвенная болезнь в анамнезе отмечена у 6,8% опрошенных (у мужчин в 8,4%, у женщин в 5,6%, $p = 0,068$). Примерно равные тенденции выявлены за 20-тилетие для ГЭР. Инфицированность *Helicobacter pylori* немного снизилась. При этом, отмечена разница между мужчинами и женщинами в частоте диспепсии.

Проведен промежуточный сравнительный анализ ряда метаболических показателей у пациентов с хроническим и острым панкреатитом и раком поджелудочной железы. Найдено, что частота избыточной массы тела при остром и хроническом панкреатитах чаще наблюдалась у женщин. Частота избыточной массы тела при раке поджелудочной железы наблюдалась у трети пациентов, ожирения – в пятой части случаев, не различаясь в зависимости от пола. Частота ожирения при алкогольном панкреатите наблюдалась достоверно чаще, чем при билиарном. У пациентов с панкреатитами по сравнению с контрольной группой (без панкреатита) выявлен достоверно меньший калораж питания по всем составляющим, кроме пищевых волокон; меньше витамина А в пересчете на ретиноловый эквивалент, витамина В1, витамина РР, витамина С и б-каротина, как и калия, магния и, железа. Продуктовый набор пациентов с панкреатитом обеднен по овощам,

свежим фруктам и ягодам, мясным продуктам и яйцам; Показана негативная связь потребления кофе с раком поджелудочной железы.

На основе сформированной ранее электронной базы фенотипических (для острого панкреатита, хронического панкреатита, рака поджелудочной железы) и генотипических данных проведен предварительный статистический анализ и выявлен ряд ассоциаций особенностей питания с полиморфизмом ряда генов (GP, АПОЕ), изучены частоты генотипов и полиморфных аллелей генов TP, ФНО-альфа, ИЛ-1В при остром, хронического панкреатита и раке поджелудочной железы.

Среди жителей Новосибирска 25-45 лет, по данным популяционного скрининга 2013-2017 гг., распространенность СД2 составила 2,2%, у мужчин 3,5%, у женщин 1,1%, $p \geq 0,05$. У лиц с сахарным диабетом 2 типа значимо выше распространенность таких компонентов МС как артериальная гипертензия, абдоминальное ожирение и гипертриглицеридемия, чем в популяционной выборке без сахарного диабета. У лиц с впервые выявленным СД2 типа в возрасте 25- 45 лет показатели липидного профиля характеризуются высокой частотой гиперхолестеринемии и гипертриглицеридемии.

Среди жителей Новосибирска 25-45 лет уровень пролактина выше референсных значений обнаружен у 18 (7%) человек, у 4 (4%) мужчин и 14 (9%) женщин. У женщин, имеющих значения пролактина более чем в 2 раза превышающие референсные значения, отмечается увеличение уровней триглицеридов, избыточной массы тела и окружности талии от 1 к 4 квартилю пролактина. У женщин, у которых значения пролактина находятся ближе к нижней границе референсных значений, так же обнаружено повышение средних значений глюкозы плазмы натощак, общего холестерина и холестерина липопротеинов низкой плотности, выявлена тенденция к повышению средних значений окружности талии к 4 квартилю пролактина.

В популяционной выборке 45-69 лет частота метаболически здорового ожирения (МЗО) варьирует от 2,4% до 41,8%. Все лица, входящие в группу МЗО имеют более благоприятный профиль кардиометаболических факторов риска, чем группа сравнения. С возрастом отмечается снижение частоты метаболически здорового ожирения (по критериям NCEP ATR III и IDF, 2005) у женщин ($p < 0,01$), в отличие от мужчин.

Относительный шанс инсульта на фоне СД 2 типа при 12-летнем проспективном наблюдении в популяции жителей Новосибирска в возрасте 45-69 лет увеличился почти в 2 раза (ОШ=1,8; 95% ДИ 1,3-2,4).

При коронарном атеросклерозе наблюдаются выраженные изменения в жирно-кислотном составе, которые сопровождаются изменениями показателей липидного спектра

и маркеров воспаления. У пациентов с коронароангиографически верифицированным коронарным атеросклерозом значительно выше содержание мононенасыщенных жирных кислот, что выражается в повышении уровней пальмитолеиновой и олеиновой кислот. Показано, что изменение баланса жирных кислот выражается в статистически значимом снижении ненасыщенных жирных кислот, за счет омега-6 полиненасыщенной жирной кислоты (ПНЖК) — арахидоновой кислоты. Повышенный коэффициент ω -6 ПНЖК/ ω -3 ПНЖК свидетельствует о наличии атеросклероза и ишемической болезни сердца. Снижение омега-3 и омега-6 полиненасыщенных жирных кислот носит выраженный потенциально атерогенный характер и ассоциировано с окислительно- антиоксидантным дисбалансом крови и повышенной концентрацией окислительно-воспалительного биомаркера – фосфолипазы A2. Исследования некоторых факторов свертывания крови (фактор II, фактор VII, фактор XII, антитромбин III) у пациентов с коронароангиографически верифицированным коронарным атеросклерозом показали связь повышенного уровня фактора XII с относительным риском наличия в коронарных артериях нестабильных атеросклеротических бляшек.

Показано, что ультразвуковые показатели предбрюшинного (висцерального) жира хорошо коррелируют с антропометрическими индикаторами ожирения и центрального ожирения, ассоциированы с факторами риска ССЗ и широким спектром дисметаболических параметров (липидный профиль, глюкоза и инсулин крови). Установленные по данным исследования в популяционной выборке и валидизированные в клинических группах референсные величины толщины ($> 1,8$ см) и ширины премезентериального жира ($> 7,0$ см) дискриминируют наличие метаболического синдрома без применения лабораторных методов с чувствительностью 78% и специфичностью 82%.

На основе проспективного наблюдения репрезентативной популяционной выборки жителей Новосибирска (n=9360) сформированы две группы по принципу «случай – контроль». Случай – лица, у которых за 10 лет наблюдения выявлен сахарный диабет 2 типа (n=443). Контроль - лица, у которых за 10-летний период не развились нарушения углеводного обмена (n=532). rs7903146 гена TCF7L2 является независимым прогностическим маркером повышенного риска развития СД 2-го типа (генотипы СТ и ТТ). Сохраняет свою значимость при включении в модель других известных факторов риска развития СД 2-го типа.

НИИТПМ - филиал ИЦиГ СО РАН

<p>119. Молекулярная эпидемиология, экология возбудителей инфекций</p>	<p>Определены изменения, происходящие в популяционном иммунитете к вирусу гепатиту А в различных регионах РФ, оценена иммунологическая и эпидемиологическая эффективность уникальной программы вакцинации в Республике Тыва (с использованием одной дозы). Практическим выходом исследования будут данные по эпидемиологии вирусных гепатитов, которые послужат основой для разработки новых и оптимизации существующих мер борьбы с гепатитом А.</p> <p style="text-align: center;">ФГБНУ НИИВС им. И.И. Мечникова</p> <p>Впервые определены факторы, влияющие на состояние поствакцинального иммунитета против КЭ и степень защиты от доминирующего в РФ сибирского субтипа возбудителя. Впервые проведена молекулярно-генетическая характеристика штаммов, выделенных от пациентов с хроническим КЭ и летальными исходами от КЭ. Впервые получены и исследованы ин витро и ин vivo культуры российских клинических изолятов <i>B. Miyamotoi</i>, а также впервые установлена этиологическая роль «нового» возбудителя <i>Borrelia miyamotoi</i> в развитии безэритемных форм иксодового клещевого боррелиоза.</p> <p style="text-align: center;">ФГБНУ ФНЦИРИП им.М.П.Чумакова РАН</p> <p>В рамках изучения особенностей эпидемического процесса социально значимых и возвращающихся инфекций, а также особо опасных инфекционных заболеваний бактериального и вирусного происхождения установлена:</p> <ul style="list-style-type: none"> - динамика репликации РНК вируса клещевого энцефалита во впервые созданной новой перевиваемой линии клеток почки восточноазиатской лесной мыши <i>Apodemus peninsulae</i>. Показана возможность существования внутриклеточного механизма контроля вирусной инфекции, действующего как на стадии входа вириона в клетку, так и за счет регуляции скорости синтеза геномной и/или репликативных форм вирусной РНК. <p>В рамках создания коллекций и изучение эпидемиологии и эволюции вирусов животных со значительным потенциалом передачи человеку: сформирована и поддерживается коллекция штаммов вируса клещевого энцефалита (ВКЭ), циркулировавшего на территории Евразии в течение последних 50 лет. В ходе скрининга штаммов из коллекции и их последующего секвенирования выявлено восемь штаммов, относящихся к новому байкальскому субтипу ВКЭ. Проводятся исследования по оценке патогенного потенциала данного варианта вируса. В международную электронную базу данных GenBank депонированы последовательности 34 штаммов сибирского субтипа ВКЭ из биоресурсной коллекции ФГБНУ НЦ ПЗСРЧ [МН681129-МН681143; МН645612-</p>
--	--

МН645128].

В рамках своевременного прогнозирования возможных вспышек и пандемий, вызываемых инфекциям и выявления закономерностей генетической variability бактериальных и вирусных патогенов, сопровождающейся возникновением высокопатогенных штаммов, и путей заноса таких штаммов на территорию России:

- проведен анализ более 200 геномов возбудителя туберкулеза генотипа Ural, циркулирующего на территории Евразии. На основе реконструкции эпидемической истории и эволюции этого генотипа, показано, что наиболее опасные кластеры этого генотипа циркулируют на территории Молдовы и Белоруссии. В этих регионах штаммы возбудителя генотипа Ural ответственны за эпидемическое распространение случаев множественной и широкой лекарственной устойчивости. На территории Северной Азии такие штаммы отсутствуют, однако существует риск их заноса с потоками мигрирующего населения.

ФГБНУ НЦПСЗРЧ

В пуле комаров *Aedes albopictus*, отловленных на территории питомника обезьян, обнаружен новый вирус, относящийся к семейству Orthomyxoviridae. Определен полный геном этого вируса. Филогенетический анализ показал генетическую близость вируса на 30% к вирусам Дхори, Баткен и Тогото рода *Thogotovirus*. Работа совместная с подразделением Институт вирусологии им.Д.И.Ивановского ФГБУ «НИЦЭМ им.Н.Ф.Гамалеи» Минздрава России.

Определена высокая чувствительность штаммов *S. Aureus*, выделенных от обезьян, к антибактериальным препаратам групп фторхинолонов, аминогликозидов, а также пенициллинового ряда. Методом ПЦР в режиме «реального времени» у исследованных *S. aureus* не детектирован ген *mecA*, следовательно, все изученные штаммы были метициллин-чувствительные (MSSA).

Установлена ведущая позиция *S. aureus* как возбудителя пневмоний у обезьян. Методами соа-типирования выявлены 4 размера ампликонов коагулазного гена протяжённостью 600 н.п., 700 н.п., 800 н.п., 900 н.п. Методом соа-ПЦР-ПДРФ типирования с использованием эндонуклеазы *Cfo1* обнаружены 23 типа рестрикции коагулазного гена, подтверждающие циркуляцию 23 штаммов *S. aureus* в стаде обезьян питомника. Несмотря на существование 23 типов соа-гена, наиболее распространёнными соа-ПЦР-ПДРФ паттернами (вариантами) были только пять: 600/150-300, 700/80-100-150-300, 700/700,

800/80-100-250-300, 900/100-250-300. Все изоляты охарактеризованы по широкому спектру генетических детерминант, ответственных за вирулентность *S. aureus*. Детекция генов суперантигенов, кодирующих секрецию энтеротоксинов А, В, С и токсина синдрома токсического шока показала сравнительно низкую частоту распространения генов *sea* (19%), *seb* (15%), *tsst* (9%), в то время как ген *sec* выявлен в 35%. Ген лейкоцидина Пантон-Валейтайна обнаружен у 69% штаммов. Наблюдалось различное сочетание генов вирулентности. Разнообразие маркеров генетической патогенности золотистых стафилококков, выделенных из лёгких, по сравнению с *S. aureus*, обнаруженными из других биотопов, свидетельствует о более высокой патогенности штаммов *S. aureus*, вызывающих пневмонию у обезьян. Анализ распространённости генетических детерминант вирулентности, подтверждает патогенность выделенных от обезьян изолятов *S. aureus*. Проведённое молекулярно-генетическое типирование выявило циркуляцию нескольких геновариантов *MSSA* у обезьян, следовательно, стафилококковая инфекция у обезьян, содержащихся в питомнике, обусловлена генотипически гетерогенной популяцией *S. aureus*.

Методом ПЦР в гомогенатах легких 13 обезьян выделена общая родовая *Mycoplasma* spp. Частота обнаружения *Mycoplasma* spp. в гомогенатах легкого погибших животных составила 14,1 %. При обследовании урогенитальных соскобов с использованием праймеров для детекции фрагмента гена, кодирующего 16S РНК *M. hominis* и *U. urealyticum*, микоплазмы выявлялись в 71,4% случаев и уреоплазмы в 28,5%. При исследовании урогенитальных соскобов, используя одновременное выявление и количественное определение ДНК *U. urealyticum*, *U. parvum* и *M. hominis*, было обнаружено накопление продукта амплификации фрагмента ДНК у 17 обезьян в различных ассоциациях, что составило 20,7%. Выделенные от обезьян мелкие мини-колонии микоплазм не отличаются от мини-колоний микоплазм, выделенных от больных людей. Выделение мини-колоний микоплазм от обезьян не было связано с клинической патологией, что свидетельствует о способности их к персистенции в организме животных. Полногеномное секвенирование мини-колоний показало их полное отношение к *M. hominis*.

У обезьян выявлены 5 видов кишечных паразитов: 2 вида гельминтов (*Trichocephalus* sp., *Strongyloides* sp.) и 3 вида простейших (*Balantidium* c., *Blastocystis* sp., *Lambia* i.), которые обнаруживались, как в виде моноинвазий, так и полиинвазий. В большинстве проб обнаруживались паразитарно-бактериальные ассоциации, в которые наиболее часто входили лямблии, балантидии и бластоцисты. Основными сочленами бактериальной

флоры при кишечной патологии являлись *Esherichia coli*, условно-патогенные *Enterococcus* sp., *Proteus* spp., *Citrobacter* sp., *Enterobacter* sp., *Pseudomonas* sp., *Morganella* sp., *Staphylococcus* sp., *Klebsiella* sp., а также патогенные *Staphylococcus aureus* и *Shigella* sp. как в виде монокультур, так и в ассоциациях. Определено, что паразитарно-бактериальные ассоциации обладают более выраженными свойствами патогенности, чем моноинвазии и бактериальные монокультуры и значительно влияя на состояние микробиоценоза кишечника, становятся опасными возбудителями.

Получены данные по молекулярно-генетической идентификации геноизолятов вируса гепатита Е (ВГЕ), принадлежащего к 4 генотипу, не только от импортированных из Вьетнама макак яванских ранее (2017 год), но и от макак яванских (2 геноизолята), рожденных в Адлерском приматологическом центре. Использование филогенетического анализа с временной шкалой позволило выявить циркуляцию изолятов ВГЕ среди макак яванских, рожденных в питомнике, не более 5 лет. Поскольку распространенность анти-ВГЕ среди обезьян рода макак Адлерского приматологического центра регистрируется уже на протяжении почти 20 лет, это предполагает инфицирование их штаммом ВГЕ 4 генотипа от макак яванских, импортированных из Вьетнама.

Общая частота распространения антител к некоторым респираторным вирусам среди всех обезьян была невысокой и составила к вирусу кори $11,3 \pm 1,1\%$ ($n=811$), парагриппу типа 3 - $8,9 \pm 1,5\%$ ($n=381$), парагриппу типа 1 - $2,5 \pm 1,1\%$ ($n=204$) и аденовирусу - $7,7 \pm 2,3\%$ ($n=130$). Вместе с тем, серологические показатели значительно варьировали в зависимости от вида обезьян, места содержания и партии импортированных животных. Антитела к вирусам гриппа А и В, парагриппа типа 2 и РС вирусу не обнаружены.

Наиболее значимыми являются данные о серопозитивности к вирусу кори прибывших из Вьетнама макак яванских (до $57,5 \pm 7,8\%$ в некоторых партиях), что свидетельствует о циркуляции вируса в питомнике экспортируемой страны. В связи с этим, существует опасность заноса инфекции в Адлерский приматологический центр, где антитела к вирусу кори отсутствуют у всех обследованных обезьян ($n=354$), рожденных после 1992 года. Необходимо строгое соблюдение сроков карантина (как в стране экспорта, так и в стране ввоза) и обязательного тестирования сывороток обезьян на наличие IgM антител к вирусу кори, свидетельствующих о «свежем» инфицировании.

ФГБНУ НИИ МП

Изучена генетическая структура ванкомицин-устойчивых штаммов *Enterococcus*

faecium, вызывавших в 2007-2018 годах эпидемические вспышки в российских стационарах. Показано широкое распространение ванкомицин-резистентных штаммов *Enterococcus faecium*, филогенетически родственных штаммам международного эпидемического клонального комплекса CC17, в частности европейским штаммам сиквенстипов ST192, ST18, ST78. Устойчивость данных штаммов к гликопептидам определяется, главным образом, наличием генотипов, содержащих Tn1546 двух типов (F1 и A2).

Секвенированы и аннотированы геномы ряда штаммов условно-патогенных и патогенных представителей типа Firmicutes, выделенных из палеонтологического материала в условиях многолетней мерзлоты. Анализ геномных последовательностей свидетельствует о наличии в них факторов патогенности, значимых для колонизации организма животных, что позволяет использовать полученные данные для изучения молекулярной эволюции современных возбудителей инфекционных заболеваний.

ФГБНУ ИЭМ

Впервые разработана схема глобального перемещения сегментов вируса, так называемого «потока генов» (genetic flow), и определены наиболее вероятные территории происхождения новых вирусных штаммов H5N8 и H5N6, распространившихся в настоящее время в Азии; детализована современная классификация сегментов внутренних белков вируса, в том числе NS и PA. Полученные результаты доказывают, что дикие перелетные птицы играют важнейшую роль в распространении и генетической диверсификации вирусов птичьего гриппа. Создана рабочая коллекция штаммов актуальных вирусов гриппа типов А и В, циркулирующих среди птиц, животных и человека на территории Кавказа, Сибири и Дальнего Востока; уникальные штаммы депонированы в Государственную коллекцию вирусов.

Разработана и оптимизирована система выделения респираторно-синцитиального вируса (RSV) на перевиваемых культурах клеток. Выделено 5 штаммов RSV, проведено их секвенирование и филогенетический анализ. Проведена адаптация сезонного вируса гриппа типа В для создания модели заболевания на лабораторных мышах.

Показано, что инфицирование сезонным вирусом гриппа типа А (А/Томск/13/2010) характеризуется пролонгированной воспалительной реакцией на фоне повреждения сосудистой стенки и деструктивными изменениями в легких.

Выявлена отличительная особенность данного вируса индуцировать фибротические изменения в легких мышей, сопровождающиеся M2-поляризацией альвеолярных

	<p>макрофагов, являющейся триггерным механизмов нарушения процессов пост-инфекционной репарации.</p> <p>Установлено, что в этиологической структуре острых респираторных инфекций у госпитализированных в последние годы в стационар детей преобладают вирусные агенты, причем лидирующую позицию занимает вирус гриппа А, на втором месте респираторно-синцитиальная инфекция. У 15% детей при поступлении в стационар отмечено наличие диарейного синдрома, при этом у 11,4% идентифицирован ротавирус.</p> <p>Установлена значимость вирусной инфекцией, тропной к желудочно-кишечному тракту, как фактора, влияющего на микробиоту кишечника и способного формировать неблагоприятный фон для развития иммунометаболических нарушений. Исследована <i>in vitro</i> и <i>in vivo</i> противовирусная эффективность окисленных декстранов с разными молекулярными массами и степенью окисления; показан их профилактический эффект при гриппозной инфекции.</p> <p>Выявлена лечебно-профилактическая эффективность модифицированных декстранов при пероральном применении на модели вируса гриппа H1N1. Показано влияние модифицированных декстранов на стимуляцию интерферон-альфа-продуцирующей функции клеток-мишеней.</p> <p style="text-align: center;">ФГБНУ ФИЦ ФТМ</p>
<p>120. Механизмы взаимодействия патогенов с эукариотической клеткой, а также с системами врожденного и приобретенного иммунитета</p>	<p>Разработаны инновационные технологии в диагностике внутриутробной инфекции плода и пневмонии новорожденных на основе оценки показателей врожденного и адаптивного иммунитета. С помощью биоинформационного анализа выявлены компоненты врожденного и адаптивного иммунитета, которые могут играть ключевую роль в патогенезе пневмонии новорожденных.</p> <p>Показано, что скрининг полиморфизмов в определенных генах у женщин и у новорожденных обладает высокой прогностической ценностью и позволяет оценить риск развития как внутриутробных, так и ранних неонатальных пневмоний.</p> <p>Разработан алгоритм ранней дифференциальной диагностики неонатальных пневмоний, основанный на комплексном исследовании как микробиологических показателей, так и иммунологических факторов.</p> <p>Для доставки нуклеиновых кислот в живые клетки разработан способ получения амфифильных блок-сополимеров (в 2018 г. получен международный патент), взаимодействующих с нуклеиновыми кислотами, вызывая их значительную</p>

компактизацию, и обладающих в культурах эукариотических клеток высокой трансфекционной активностью в комплексе с различными типами нуклеиновых кислот, в том числе, плазмидной ДНК и малыми интерферирующими РНК.

ФГБНУ НИИВС им. И.И. Мечникова

В качестве биомаркеров иммунного воспаления у больных пищевой аллергией исследован профиль цитокинов и показатели апоптоза, участвующих в механизмах развития пищевой аллергии. Показано, что у них отмечались высокие уровни провоспалительных цитокинов IL-4, IL-5 и низкие концентрации противовоспалительного IL-10 в сыворотке крови. Отмечены изменения показателей апоптоза, характеризующиеся снижением уровней Annexin 5, Caspase 8, Caspase 9 и повышением sCD153 в сыворотке крови. Высокая экспрессия sCD153 у больных пищевой аллергией ингибирует программированную гибель клеток, вступающих в раннюю стадию апоптоза, в то время как снижение концентрации Annexin 5, Caspase 8, Caspase 9 способствует развитию тяжелого течения болезни. На фоне применения гипоаллергенной безмолочной диеты у больных отмечалось значительное снижение sIgG-антител по сравнению с sIgE-антителами.

Установлено, что на фоне безмолочной диеты наблюдалось статистически достоверное ($p < 0,05$) повышение уровня IL-10 (примерно в 2 раза), достоверное снижение ($p < 0,05$) IL-5 (в 6 раз). В концентрации IL-4 достоверных изменений не выявлено. Достоверного влияния безмолочной диеты на показатели апоптоза (Annexin 5, sCD153, sFas-L, Caspase 8, Caspase 9) у этих больных не выявлено. Выявление биомаркеров иммунного воспаления при пищевой аллергии позволяет подобрать таргетную терапию для больных с резистентными к стандартным методам лечения.

ФГБУН ФИЦ питания и биотехнологии

Впервые проведена оценка значимости аргининдеиминазы пиогенного стрептококка как фактора патогенности *in vivo* в модели стрептококковой инфекции у мышей. Впервые установлено, что при стрептококковой инфекции у мышей ферментативная активность аргининдеиминазы является одной из причин инволюционных изменений в тимусе и усиления дифференцировки регуляторных Т клеток. В исследованиях *in vitro* впервые показано, что дефицит аргинина, вызванный аргининдеиминазной активностью, приводит к снижению бактерицидных функций макрофагов.

ФГБНУ ИЭМ

<p>121. Создание новых поколений вакцин против вирусных и бактериальных инфекций</p>	<p>Проведены доклинические исследования вакцины против синегнойной инфекции на основе комплекса рекомбинантных мембранных белков и анатоксина. Показано, что препарат не обладает токсичностью, аллергенными свойствами, апирогенен и активирует систему врожденного иммунитета.</p> <p>Разработана вакцина для профилактики гемофильной инфекции на основе капсульного полисахарида <i>H. Influenzae</i> типа b и детоксицированного липоолигосахарида бескапсульного штамма для включения в Национальный календарь профилактических прививок.</p> <p>Разработан способ получения живой культуральной аттенуированной вакцины для профилактики ветряной оспы, позволяющий создать отечественную ассоциированную 4-х валентную вакцину против ветряной оспы, эпидемического паротита, краснухи и кори на едином клеточном субстрате.</p> <p style="text-align: center;">ФГБНУ НИИВС им. И.И. Мечникова</p> <p>Завершены доклинические испытания трехвалентной вакцины ГЛПС-Вак для профилактики геморрагической лихорадки с почечным синдромом, вирусной зоонозной инфекции, занимающей ведущее место среди всех природноочаговых инфекций в РФ. Вакцина не имеет аналогов в мире, подана заявка в евразийское патентное бюро.</p> <p>Разработан метод ОТ-ПЦР с флюоресцентной меткой для контроля специфической активности вакцины ГЛПС-Вак. Подобраны ампликоны и созданы библиотеки для полногеномного секвенирования вируса Пуумала с целью конструирования на этой основе диагностических препаратов.</p> <p style="text-align: center;">ФГБНУ ФНЦИРИП им.М.П.Чумакова РАН</p> <p>Впервые охарактеризована иммунизация химерными белковыми вакцинами против пневмококков и стрептококков группы B, сконструированы живые пробиотические вакцины против стрептококков и пневмококков для мукозальной иммунизации, исследованы вирус-бактериальные вакцины, защищающие как от бактериальной, так и от вирусной инфекции. Впервые охарактеризованы свойства нового трехкомпонентного пробиотика, исследованы эффекты пробиотиков на физиологию пищеварения.</p> <p>Отработана технология получения персонифицированных микроорганизмов – аутопробиотиков. Созданы новые белки-рецепторы иммуноглобулинов класса G для нужд</p>
--	--

	<p>биотехнологии и диагностики.</p> <p>Впервые сконструированы векторные вирус-бактериальные вакцины, призванные обеспечить комбинированную защиту привитых от вирусов гриппа и их бактериальных осложнений, вызываемых <i>S. pneumoniae</i>. В качестве бактериальных антигенов встроены в участок молекулы гемагглютинина вакцинных штаммов живой гриппозной вакцины два консервативных полипептида, присутствующих в пневмококках различных серотипов.</p> <p>Получены данные о различных иммуностимулирующих свойствах полипептидов стрептококков группы В: Р6 и ScaAB, принадлежащих к различным семействам белков, свидетельствующие о применимости данной системы для оценки индивидуальных свойств соответствующих вакцинных препаратов.</p> <p style="text-align: right;">ФГБНУ ИЭМ</p>
122. Средства профилактики и лечения, направленные на активацию врожденного и адаптивного иммунитета	<p>Получены новые данные о влиянии вакцинации бактериальными вакцинами на врожденный и адаптивный иммунитет у пациентов с воспалительными заболеваниями бронхолегочной системы. Предложены иммунобиологические маркеры, определяющие эффективность и безопасность вакцинации бактериальными вакцинами. Разработана терапевтическая стратегия ведения больных с воспалительными заболеваниями бронхолегочной системы.</p> <p>Разработан дизайн диагностического набора для выявления IgG1 и IgG4 к эритропоэтину иммунометрическим и непрямым методом в образцах сывороток крови пациентов, проходящих терапию препаратами эритропоэтина. Определение антител IgG4 и IgG1 классов – ключевой момент в диагностике полной аплазии красного костного мозга</p> <p style="text-align: right;">ФГБНУ НИИВС им. И.И. Мечникова</p>
123. Разработка нового поколения противовирусных, антибактериальных и противогрибковых лекарственных препаратов	<p>Разработана экспериментальная модель вторичной бактериальной пневмонии, вызванной <i>S.aureus</i> или <i>S. pneumoniae</i>, после инфекции, вызванной различными штаммами вируса гриппа. На основании изучения клинических, вирусологических, микробиологических и иммунологических параметров показан ведущий вклад вируса гриппа в возникновении летального синергизма при сочетанном заражении двумя патогенами.</p> <p>Разработаны новые лекарственные формы клещевых аллергенов - гранулированная форма микст-аллергена и мономерный аллергоид из клещей домашней пыли - для проведения аллерген специфической иммунотерапии (АСИТ).</p> <p style="text-align: right;">ФГБНУ НИИВС им. И.И. Мечникова</p>

Отобраны 108 новых продуцентов актиномицетов, активных в отношении мультрезистентных бактерий. Проведен стабилизирующий отбор продуцента эремомицина, позволяющий повысить антибиотикообразование на 40%. Синтезированы новые производные эремомицина, активные в отношении резистентных клинических изолятов бактерий. Наработаны опытные партии новых противогрибковых антибиотиков астолидов и эмерициллипсинов и оценена их активность в отношении возбудителей инвазивных микозов. Получены новые производные олигомицина А, обладающие противогрибковой активностью и сниженной токсичностью. Изучена эффективность цефтаролина в отношении золотистого стафилококка и показана целесообразность его комбинации с ингибитором(ами) β -лактамаз.

ФГБНУ «НИИНА»

Совместно с ФБУН МНИИЭМ им. Г.Н. Габричевского проводили изучение особенности динамики фагочувствительности наиболее распространенных патогенных и условно-патогенных бактерий *M. m. mulatta*. Были подобраны литические штаммы бактериофагов Ec7A-M1 и KPV16A-M1 активные в отношении обезьяних энтеробактерий *Escherichia coli* и *Klebsiella spp.* Проведен дизайн олигонуклеотидных праймеров и проведен подбор оптимальных условий ПЦР для детекции ДНК подобранных бактериофагов в образцах биологического материала и объектах окружающей среды. При профилактическом пероральном использовании очищенных фаголизатов проведен на индивидуальном уровне сравнительный анализ уровня фагоспецифической ДНК в кишечнике обезьян и ее элиминации из организма обезьян, биотопы которых содержат и не содержат фагочувствительные изоляты бактерий

ФГБНУ НИИ МП

Получены синтетические аналоги пептидов нейтрофильных гранулоцитов, обладающие высокой антимикробной активностью в отношении антибиотикостойчивых бактерий, показан синергизм антимикробного действия пептидов с рядом применяемых в медицине антибиотиков, а также с наночастицами серебра; установлено модулирующее действие АБП на активность системы комплемента.

ФГБНУ ИЭМ

IX. Науки о Земле

124. Геодинамические закономерности вещественно-структурной эволюции твердых оболочек Земли

На основе результатов геолого-петрологических, изотопно-геохимических, геодинамических исследований докембрийских комплексов Евразии и других континентов рассмотрены общие закономерности проявления геологических процессов в мантии, коре и экзосфере на ранних этапах эволюции Земли. Реконструкция режимов петрогенезиса в разных геодинамических обстановках позволила дать оценку рудного потенциала докембрийских структур различных регионов России. Показано важное прикладное значение методов изотопной хемотратиграфии, микропалеонтологии и биостратиграфии при стратиграфических реконструкциях и целенаправленных поисках углеводородного сырья. Опубликованные результаты отражают современный уровень российской геологической науки в области изучения докембрия Земли.

В алмазах из кимберлитовой трубки (Куллинан, Южная Африка) впервые установлены включения CaSiO_3 с перовскитовой структурой, что доказывает гипотезу о распространении этой минеральной фазы в нижней мантии и подтверждает возможность транспортировки неизмененного вещества нижней мантии к поверхности Земли благодаря способности кристаллической решетки алмаза удерживать в первоначальном состоянии сверхвысокобарические фазы. Относительно «тяжелый» изотопный состав углерода ($\delta^{13}\text{C}$ 2.3 / 4.6‰) алмаза свидетельствует о том, что поверхностный углерод может попадать на мантийные глубины, вероятно, при погружении океанической коры.

ИГГД РАН

Впервые в западной части Центрально-Азиатского пояса в пределах Жельтавского докембрийского террейна Южного Казахстана выявлены ультрамафиты, имеющие признаки высокобарического (600°-800°C; 9.5-14.5 кбар) метаморфизма пород океанической литосферы. Они представлены магнетитовыми серпентинитами с реликтами шпинели, шпинелевыми серпентинизированными и амфиболизированными дунитами и перидотитами, залегающими в виде различного размера блоков среди кварц-полевошпатовых гнейсов. Геохимические особенности ультрамафитов указывают на их принадлежность к океанической литосфере областей срединно-океанического спрединга, фрагменты которой в дальнейшем были погружены на большие глубины в область высоких давлений эклогитовой фации. Создана модель тектонической эволюции региона, в которой появление ультрамафитов связывается с закрытием бассейна с океанической корой. При этом происходила субдукция докембрийской континентальной коры Жельтавского террейна и ее последующая эксгумация, при которой были захвачены и

фрагменты океанической литосферы. Модель образует принципиально новую основу для анализа взаимосвязей процессов тектоники и геодинамики, а также для развития новых направлений прогнозно-поисковых работ, в том числе и на алмазы.

ГИН РАН при участии ИГЕМ РАН, ГЕОХИ РАН

Дано обоснование главных возрастных рубежей в докембрийской и раннепалеозойской истории геологического развития Тимано-Североуральского сегмента земной коры. Новые изотопно-геохронологические данные по метаморфогенным цирконам указывают на то, что в нем присутствуют нижнедокембрийские комплексы, которые могут быть фрагментами кристаллического основания Восточно-Европейской платформы, вовлеченными в структуры протоуралид-тиманид и северной части уралид. Установлено, что нижний возрастной рубеж верхнедокембрийских образований Тимано-Североуральского региона не выходит за пределы позднего рифея, а время формирования коллизионного орогена Протоуралид-Тиманид ограничивается вендом-началом кембрия. Формирование базальных отложений палеозоя, тестирующих процессы масштабного континентального рифтогенеза, приведшего в последующем к спредингу и раскрытию Палеоуральского океана, относится к рубежу кембрия и ордовика, а офиолиты как фрагменты океанической коры сформировались в ордовике

ИГ Коми НЦ УрО РАН

Усовершенствованы модельные представления об эволюции геодинамических механизмов, ответственных за формирование и металлогеническую специализацию раннедокембрийской литосферы (от 3,2 до 0,54 млрд лет). Разработана эволюционная модель формирования Атлантической тектонической зоны, предполагающая последовательность раскрытий океанских структур в протерозое-фанерозое (Свекофеннский океан ~2.2-1.8 млрд лет назад, Пре-Гренвиллский океан ~1.7-1.3 млрд лет назад, Япетус ~0.65-0.40 млрд лет назад и Атлантический океан 0.16 млрд лет назад-настоящее время).

Изучение магматических и метаморфических комплексов киргизской части Северного Тянь-Шаня позволило выявить обширный ареал раннепалеозойского островодужного магматизма в пределах докембрийского континентального блока Северного Тянь-Шаня и реконструировать ранее неизвестную протяженную (около 150 км) континентальную дугу – одну из древнейших в западной части Центрально-Азиатского складчатого пояса. Ее

эволюция продолжалась на протяжении кембрия и начала ордовика (540–480 млн. лет назад). Корреляция структур киргизской и китайской частей Тянь-Шаня показала, что континентальный блок китайской части Центрального Тянь-Шаня, ранее считавшийся раннепалеозойской окраиной Таримского кратона, представлял самостоятельный микроконтинент, единый с киргизской частью Северного Тянь-Шанем, и уже с раннего кембрия был отделен от Таримского кратона бассейном с океанической корой.

ГИН РАН

Результаты U-Pb датирования цирконов впервые позволили определить нижнюю границу осадконакопления для метатерригенных пород верхнелангерийского комплекса (49 млн лет) и возраст прорывающих их высокоглиноземистых гранитоидов (36–38 млн лет) о. Сахалин. Полученные данные ограничивают время коллизии Охотоморской и Евразийской плит интервалом между 49 и 38 млн лет.

На основании анализа фокальных механизмов землетрясений сдвигового типа в зоне субдуцирующей Тихоокеанской плиты в пределах Охотоморского региона выявлена сопряженная система ССЗ левых и СВ правых сдвигов, образовавшихся под действием ЗСЗ сжатия. Установлено, что правые сдвиги распространены преимущественно на глубинах до 200 км вдоль простирания Курильских островов, а левые сосредоточены в разломной зоне Носаппу и прослеживаются в ССЗ направлении до глубины 680 км. В этом же (ССЗ) направлении ориентирован ореол мест выходов газовых факелов и проявлений газогидратов. Показана флюидоконтролирующая роль разломной зоны Носаппу, обеспечивающая проницаемость субдуцирующего слэба Тихоокеанской плиты для восходящих флюидов из нижней мантии.

ДВГИ ДВО РАН

Получены первые данные по геохронологическому изучению детритовых цирконов из альбских песчаников кемской и силасинской свит Сихотэ–Алиньского орогенного пояса. Определены источники сноса и установлены возраст и геодинамические обстановки формирования изученных свит. По данным цирконометрии возраст перечисленных свит не древнее среднего альба (105–108 млн лет). Осадки силасинской свиты отлагались в геодинамической обстановке внешней части островной дуги, в то время, как в преддуговом бассейне происходило накопление осадков кемской свиты. Глубина и ширина преддугового бассейна препятствовала поступлению континентального обломочного материала в зону осадконакопления силасинской свиты.

На основе термохронологического метода трекового датирования апатита и геологических данных установлено, что на пост-рифтовой стадии тектонической эволюции бассейна Сунляо произошло четыре четко выраженных события охлаждения и эксгумации. Определены временные интервалы поздне меловых тектоно-стратиграфических несогласий. Предполагается, что все эпизоды охлаждения носили региональный характер и контролировались напряжениями на границах плит; в позднем мелу на большую часть Восточной Азии оказывала влияние динамика Тихоокеанской, тогда как в позднем кайнозое преобладающим тектоническим фактором в дальней зоне стали субдукция Нео-Тетиса и коллизионные процессы.

Результаты палеомагнитных исследований позволили расшифровать эволюцию палеопротерозойского мафит-ультрамафитового магматизма Кун-Маньёнского рудного поля (Алдано-Становой щит). Выделены два этапа палеопротерозойской магматической активности. По координатам характеристической компоненты намагниченности в интрузивных телах рассчитаны координаты палеомагнитного полюса, положение которого близко к интервалу 1700–1720 млн лет траектории кажущейся миграции полюса Сибирского кратона. Установлена связь между элементами залегания интрузивов и направлениями осей эллипсоида анизотропии начальной магнитной восприимчивости, что может быть использовано при проведении поисково-оценочных работ.

ИТиГ ДВО РАН

Новые данные по геологии и изотопной геохронологии (U-Pb SIMS-датирование циркона) в Западно-Охотской фланговой зоне Охотско-Чукотского вулканогенного пояса позволили выявить пять главных эпизодов магматизма, разделенных по крайней мере тремя эпизодами поднятий и эрозии. Полученные данные указывают на инициирование субдукции в Палеопацифике ~ 135 млн лет и 122 млн лет назад и завершение около 85 млн лет назад. Готеривская дата совпадает с раскрытием Американо-Азиатского бассейна в Арктике, который рассматривается как задуговой бассейн тихоокеанских дуг. Рост коры происходил одновременно с региональной эксгумацией и утонением в регионе Берингова пролива.

СВКНИИ ДВО РАН

Выполнены геохимические, U-Pb геохронологические исследования Джигдинского габбро-монцодиоритового массива в западной части Джугджуро-Станового супертеррейна. Установлено, что породы Джигдинского массива имеют не раннеархейский, как

предполагалось ранее, а среднетриасовый (244 ± 5 млн лет) возраст. Показано, что габбро, габбро-диориты, монцогаббро, монцодиориты Джигдинского массива обладают очевидными чертами геохимической двойственности, заключающейся в сочетании признаков как внутриплитного, так и надсубдукционного происхождения. Предполагается, что становление рассматриваемого массива связано с отрывом и погружением в мантию субдуцируемой океанической литосферы с образованием "астеносферного окна".

ИГиП ДВО РАН

На территории Юго-Восточной Фенноскандии выделено 10 крупных магматических провинций (9 LIPs и 1 SLIP), сформированных в интервале от мезоархея до палеозоя. Предполагается, что каждая LIP формировалась под действием соответствующих плюмов или возможно других сопоставимых процессов в мантии. Каждый плюм по аналогии с плюмами фанерозоя развивался на протяжении до 50 млн лет. Некоторые провинции были сформированы суперплюмами, которые имели несколько импульсов, отличающихся по возрасту и спецификой вещественного состава (например, сумийский и людиковийский).

Установлено, что пологопадающие зоны разгнейсования в Беломорском подвижном поясе Северной Карелии представляют собой зоны пластического течения надвиговой природы, которые формировались в интервале 1,85-1,90 млрд лет: 1879 ± 21 млн лет ($40\text{Ar}/39\text{Ar}$ по амфиболу из амфиболитов) и 1857 ± 13 млн лет (Sm-Nd изохрона по амфиболитам). РТ-параметры метаморфизма пород в зонах пологого разгнейсования соответствуют границе амфиболитовой и гранулитовой фаций метаморфизма: $T=640-765^\circ\text{C}$, редко поднимаясь до 826°C ; $P=8,0-11,7$ кбар. Выдвинуто предположение о двухэтапном палеопротерозойском метаморфизме пород Беломорского подвижного пояса.

ИГ КарНЦ РАН

Доказано, что дисперсия в расположении установленных виртуальных геомагнитных полюсов траппов архипелага Земля Франца-Иосифа обусловлена не разницей в возрасте магматизма, а высокоширотным положением ЗФИ и вековыми вариациями в эпоху частой смены полярности до наступления мелового суперхрона. Палеомагнитные данные не фиксируют предполагаемых юрских (190 и 155 млн. лет назад) импульсов магматизма и средний палеомагнитный полюс совпадает с раннемеловым (145 – 125 млн. лет) интервалом траектории кажущегося движения полюса Сибири, а не Восточной Европы. Это подтверждает гипотезу о мезозойской сдвиговой активности внутри Евразийского континента, которая, вероятно, взаимосвязана с эволюцией Арктического океана.

	<p style="text-align: center;">ИНГГ СО РАН</p> <p>Сходство по составу и времени осадконакопления метакарбонатно-терригенных комплексов Дербинского, Западно-Сангиленского и Хамардабанского блоков предполагает, что эти структуры представляли единую вендскую континентальную окраину с латеральными вариациями обстановок седиментации. Петрогеохимические особенности гнейсово-сланцевых ассоциаций свидетельствуют о низкой зрелости осадочных протолитов, которые по составу соответствуют преимущественно грауваккам и мергелям. Согласно результатам U-Pb (LA-ICP-MS) датирования детритовых цирконов из гнейсов и сланцев, формирование осадочных протолитов происходило в венде. Доминирующим источником сноса для терригенного материала могли служить неопротерозойские субдукционные комплексы. Ar-Ar и U-Pb изотопные данные свидетельствуют о субсинхронном и многоэтапном проявлении метаморфизма (до амфиболитовой фации) и гранитоидного магматизма (510-500 и 480-465 млн. лет) в Дербинском блоке. Эти процессы явились отражением раннекаледонских орогенических событий, широко проявленных в структурах Центрально-Азиатского складчатого пояса.</p> <p style="text-align: center;">ИГМ СО РАН</p> <p>Разработана новая модель геодинамического развития крупной Хэнтэй-Даурской складчатой системы Монголо - Охотского пояса. Её формирование произошло в зоне взаимодействия Сибирского континента (СК) и Монголо-Охотского океана (МОО) в течение трех этапов. В первый, позднекаледонский этап произошло заложение океанического спредингового бассейна и зон субдукции. В раннегерцинский этап, после небольшого перерыва, возникли новые зоны спрединга и субдукции на активных окраинах МОО. На третьем позднегерцинском этапе формировались крупные осадочные бассейны, аккреционные призмы и внутриплитные магматические комплексы.</p> <p style="text-align: center;">ГИН СО РАН</p> <p>Установлены высокие концентрации воды (до 3.88 мас.%), углекислоты (до 1477 г/т), хлора (до 2.08 мас.%) и фтора (до 4214 г/т) в расплавных включениях из оливина меймечитов – уникальных высокомагнезиальных пород, сформировавшихся во время пермь-триасового этапа магматизма Сибирской платформы. Показано, что значения этих летучих компонентов являются оценкой снизу на их содержания в первичной</p>
--	---

	<p>меймечитовой магме, что говорит о происхождении высоко-магнезиальных магм не в результате аномально высоких температур, а из мантийного вещества с аномально высокими содержаниями летучих компонентов.</p> <p>ИЗК СО РАН, ИГМ СО РАН, ИГХ СО РАН</p> <p>Формирование гранитов Катугинского массива катугинского комплекса с возрастом 2.06 млрд. лет, к которому приурочено Катугинское комплексное редкометальное месторождение, имело место в анорогенной геодинамической обстановке в пределах отдельного блока, расположенного на время внедрения гранитоидов на удалении от других супертеррейнов будущего Сибирского кратона. Вхождение этого блока в единую структуру кратона произошло, по-видимому, на временном интервале 1.9 млрд. лет. Внедрение гранитоидов оленекского комплекса с возрастом 2.04 млрд. лет фиксирует завершение становления раннепротерозойского Эекитского складчатого пояса на западной окраине Биректинского террейна Оленекского супертеррейна и окончательное формирование структуры этого супертеррейна. Следующий этап магматизма (1.98 – 1.96 млрд. лет), наиболее хорошо проявленный в выступах фундамента северной части Сибирского кратона, отражает уже объединение всех террейнов северной части кратона, входящих в Анабарский и Оленекский супертеррейны, в единую общую структуру.</p> <p>ИЗК СО РАН</p> <p>Получены новые данные о геологическом строении, составе, возрасте и палеомагнетизме неопротерозойско-палеозойских комплексов территории Приаргунья в Восточном Забайкалье. Полученные данные позволяют обосновать экваториальное положение осадочного бассейна в интервале 560 - 525 млн. лет назад. Сделано предположение о том, что Аргунский блок в то время либо не был отделен от Сибирского палеоконтинента и осадочные серии могли формироваться непосредственно на его окраине, либо размеры разделяющего их океанического бассейна были крайне малы. Полученный вывод имеет принципиальное значение для обоснования существования или отсутствия Амурского супертеррейна и реконструкции геодинамической эволюции восточной части Монголо-Охотского пояса на рубеже неопротерозоя и палеозоя.</p> <p>ГИН СО РАН</p>
<p>125. Фундаментальные проблемы развития литогенетических, магматических, метаморфических и</p>	<p>Впервые составлены литолого-палеогеографические карты масштаба 1:20000000 для нео- и эоплейстоцена Евразии, включая российскую Арктику. Получены количественные</p>

<p>минералообразующих систем</p>	<p>параметры эволюции седиментации равнинных и горных областей, а также важных генетических типов континентальных отложений.</p> <p>На основе изучения расплавных включений в оливине коматиитов зеленокаменного пояса Белингве (2.7 млрд. лет, Зимбабве) получено подтверждение существования гидратированного глубинного мантийного резервуара Архейского возраста. Реконструированные составы расплавных включений содержат 20-23.5 мас.% MgO и до 0.3 мас.% H₂O. В расплавных включениях из более поздних зерен оливина (низкие содержания Fo) наблюдается избыток Na₂O, CaO, Li, La, Cu, Rb, Y, Sc а также летучих компонентов (H₂O, F, Cl и S) в сравнении с другими несовместимыми элементами, который связан с ассимиляцией мафического материала, измененного взаимодействием с морской водой. На основе полученных результатов предложено образование коматиитовой магмы при давлении 7 ГПа и температуре 1790°C в мантийном плюме.</p> <p style="text-align: center;">ГЕОХИ РАН</p> <p>В рамках разработки фациально-экологической модели распределения микроорганизмов в рифейских и вендских палеобассейнах России проведено изучение последовательности вендских отложений Уринского поднятия Байкало-Патомского нагорья Центральной Сибири; выполнена бассейновая корреляция, интерпретированы условия и обстановки осадконакопления. Установлены две согласно граничащие секвенции баракунского и уринско-каланчевского интервалов разреза и показано, что их отложения формировались в пределах глубоководных карбонатно-терригенных и глинисто-карбонатных очень пологих гомоклинальных рампов в условиях высокой сейсмической активности бассейна. Значительная часть осадков имеет эоловое происхождение, вероятно, обусловленное деятельностью континентальных ледников и с умеренно холодным аридным климатом этого времени. Высокая эоловая активность явилась одной из причин высокой биопродуктивности бассейна, высоких темпов захоронения органического вещества и развития метаногенеза.</p> <p style="text-align: center;">ГИН РАН</p> <p>Установлены физико-химические параметры формирования водно-хлоридных флюидных фаз, являющихся эффективными концентраторами рудных элементов в процессе полибарической кристаллизации гранитоидных магм во время их движения к поверхности. Методами численного моделирования проанализировано влияние на состав</p>
----------------------------------	---

образующихся флюидов и расплавов изменения давления, степени кристаллизации, а также степени открытости магматической системы в отношении летучих компонентов. Одной из важных особенностей дегазации магм является резкое повышение концентрации хлора в расплаве и флюиде в процессе кристаллизации магм при низких давлениях (< 1 кбар) с образованием на заключительных этапах кристаллизации обогащенных хлоридами рассолов, которые значительно повышают эффективность извлечения ряда рудных и редких элементов из магм.

ГЕОХИ РАН

Впервые экспериментально обнаружено, что присутствие биополимеров приводит к изменению механизма и ингибированию осаждения кальцита: в отличие от роста кальцита без участия полимеров по механизму поверхностной реакции второго порядка (спиральный рост) рост, активируемый адсорбированным на поверхности кальцита биополимером, контролируется двумерным зародышеобразованием. Взаимодействие биополимеров с минералами имеет важное значение для минерализации в биогеохимических системах, поскольку последовательность биополимерных молекул на растущей минеральной поверхности дает организму дополнительный механизм контроля размера и формы биоминералов для соответствия определенным целям. Полученные результаты также предоставляют новые возможности для синтеза биомиметических материалов.

ИЭМ РАН

В эвдиалитовых малиньитах Ловозёрского массива открыт новый слоистый титаносиликат селивановаит, $\text{NaTi}_3(\text{Ti,Fe,Na})_4[(\text{Si}_2\text{O}_7)_2(\text{O,OH})_4(\text{OH,H}_2\text{O})_4] \cdot n\text{H}_2\text{O}$, представляющий собой продукт преобразования порообразующего мурманита под воздействием высококальциевых гидротермальных растворов, образовавшихся при переработке ксенолитов оливиновых базальтов, по схеме $\text{Na}^+ + \text{Ti}_4^+ \leftrightarrow \text{Ca}_2^+ + \text{Fe}_3^+$, с существенной перестройкой структуры гетерополиэдрических слоёв Н и НОН-пакетов.

ГИ КНЦ РАН, ЦНМ КНЦ РАН, при участии СПбГУ

Для ряда минеральных фаз впервые получены значения температурной зависимости факторов фракционирования изотопов кислорода ($^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$) на основе частот колебаний их кристаллических решеток. Применен метод «замороженных фононов» теории функционала плотности в гармоническом и квазигармоническом приближениях.

Достоверность и точность моделирования контролируется сравнением вычисленных параметров кристаллической решетки и частот колебаний с экспериментальными данными. До сих пор параметры фракционирования изотопов определялись на основе эмпирических или полуэмпирических закономерностей, достоверность которых не поддается оценке. Разработанный подход помогает на строгой количественной основе судить о происхождении (природе) метаморфических флюидов и условиях взаимодействия флюидов с породами.

ИГГД РАН

В калийно-магниевых солях Верхнекамского и Челкарского месторождений открыты два новых минерала, которые относятся к группе боратов: красноштейнит, $\text{Al}_8[\text{B}_2\text{O}_4(\text{OH})_2](\text{OH})_{16}\text{Si}_{14} \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ и яржемскиит, $\text{K}[\text{B}_5\text{O}_7(\text{OH})_2] \cdot$

ГоИ УрО РАН

Проведен детальный анализ химических и структурных особенностей представительной коллекции природных и синтетических Al-богатых диоктаэдрических слюд политипных модификаций 2M1, 3T и 1M, сформировавшихся в известных физико-химических условиях. Показано, что высокотемпературные слюды политипных модификаций 2M1, 3T и 1M мусковит-фенгитового состава, образовались соответственно в условиях метаморфизма высоких и низких давлений. Аналогичные политипы, алюиноселадонитового состава не встречаются в природных условиях, но образуются синтетически при исключительно высоких температурах и давлениях. Напротив, в условиях низких температур и давлений формируются только политипные модификации 1M и 1Md, образующие непрерывный ряд от иллита до алюиноселадонита. Проведенный анализ взаимосвязей между химическим составом и структурными особенностями изученных слюдистых образцов, позволил впервые выявить факторы, контролирующие встречаемость тех или иных слюдистых разновидностей в определенных геологических обстановках. Одним из наиболее важных факторов, контролирующим стабильность той иной слюдистой разновидности, является обеспечение латеральной соразмерности тетраэдрических и октаэдрических сеток, формирующих двумерно-периодические слюдистые слои.

ГИН РАН

В раннедокембрийской тектонической истории восточной Сарматии (ВС) выделены четыре метаморфических этапа (от древних к молодым). Первый этап (900-1000°C и 10-12 кбар) зафиксирован в Курском и Приазовском блоках и рассматривается как след мезоархейского ультра-горячего орогена в центральной части ВС. Второй этап (2,82 млрд лет) завершает формирование мезоархейской коры ВС и характеризуется зональным метаморфизмом гранулитовой фации (~750°C и ~ 5 кбар) в гнейс–мигматитовых блоках и эпидот-амфиболитой фации в зеленокаменных поясах. Третий этап (2,07 млрд лет) фиксируется во всех палеопротерозойских структурах ВС и меняет параметры от 750°C при 5 кбар на восточном краю Курского блока до 350°C при 2 кбар во его внутренней части. Этот метаморфизм был связан с коллизией Волго-Уралии и Сарматии около 2.1 млрд лет назад. Четвертый этап (2,04 млрд лет) датирован в западной части Сарматии, отвечает высокотемпературной гранулитовой фации (850°C и 5.5 кбар) и, возможно, связан с самым ранним магматизмом Осницко-Микашевичского вулcano-плутонического пояса на западной окраине Сарматии.

Проведены сравнительные исследования пород Дугдинского и Чавачского редкометальных многофазных массивов щелочных гранитов с целью выяснения причин накопления или рассеяния редкометальной минерализации в щелочных гранитах. Породы ранних фаз, слагающие основной объем массивов, представлены сиенитами и нефелиновыми сиенитами. Породы характеризуются миаскитовым типом щелочности и содержат убогую редкометальную минерализацию, которая представлена субмикронными выделениями алланита, титано-тантало-ниобатов (пирохлор), кайнозита (Y, P3Э), кальцитита, бадделеита и циркона. Более позднюю группу пород представляют пегматоидные образования, в ассоциации с которыми в свою очередь развиты альбититы и разнообразные метасоматиты. Характер щелочности этих пород агпаитовый. Они содержат разнообразную и богатую редкометальную минерализацию, включающую эвдиалит (Zr, Nb, P3Э), ринколит (Zr, P3Э), пирохлор (Nb, Th, U), фергусонит (Y, P3Э, Nb), бастнезит (P3Э), бритолит (P3Э, Th), торит, циркон, аминовит (Be). Появление такой минерализации в поздних дифференциатах Дугдинского и Чавачского магматического комплексов позволяет предполагать, что основной причиной накопления рудных компонентов в породах, по-видимому, служило обособление и последующая эволюция богатых летучими компонентами пегматоидных расплавов.

ИГЕМ РАН

В эксперименте при 0.15 ГПа и 1200 - 1250oC, моделирующем условия

высокотемпературных кумулятивных центров кимберлитовых магм, с выдержками от 2 часов до 8 суток исследовано взаимодействие расплава кимберлита трубки Нюрбинская (Якутия) с природным монокристаллическим алмазом. Потери алмазной массы от 3 – 4.5 % за 2 часа (средняя оценка кимберлитового транспорта алмазов из мантии в кумулятивные центры) до 27.5 % (в условиях кумулятивных центров) указывают на растворение термодинамически метастабильного алмаза кимберлитовыми магмами как фактор, эффективно понижающий алмазоносность кимберлитовых месторождений.

В экспериментах по эклогитизации базальта и плавлению водосодержащего эклогита при давлениях до 4 ГПа и температурах 1300°C доказано существование надкритических флюидо-расплавов в эклогитовой системе и установлена высокая реакционная способность водных флюидов в до- и надкритических условиях.

В эксперименте при 1250°C и 500 атм. при контролируемой мольной доли H_2 0.65 и 0.7 во флюиде C-O-H-S и содержании флюида, соответствующему космической распространенности элементов, получена хондритовая структура, подобная структуре форстеритовых метеоритов, в виде силикатных капель в силикатной матрице, обогащенной металлом, сульфидом и углеродом; предположительно, более окисленные условия будут способствовать образованию хондритовой структуры обыкновенных хондритов.

Экспериментально оценено взаимное влияние фтора и хлора на их содержания в риодацитовом расплаве: при содержании Cl во флюиде менее 20 мас.% добавление F уменьшает содержание Cl в равновесном расплаве, также как при 2 - 4 мас.% F во флюиде добавление Cl уменьшает содержание F в равновесном расплаве.

На основе метода, описанного ранее, проведено вычисление термодинамических свойств разбавленных растворов («простых флюидов») неполярных соединений (He, Ne, Ar, Kr, Xe, Rn, H_2 , N_2 , O_2 , CO, CH_4) в интервале температур 298.15–2000 K и плотности воды 0 - 1500 кг/м³. Рассчитанные величины коэффициентов фугитивности «газов» при бесконечном разбавлении в воде удовлетворительно согласуются с литературными данными.

На основе квантово-химических расчетов термодинамических свойств газовой молекулы $Si(OH)_4$ в состоянии идеального газа рекомендованы следующие величины энтальпии образования, энергии Гиббса и энтропии при 298.15 K и зависимость теплоемкости в интервале 298-2000 K: $\Delta_f G_o = -1241,37 \pm 2,34$ кДж/моль, $\Delta_f H_o = -1346,30 \pm 2,37$ кДж/моль, $S_o = 338,55 \pm 1,32$ Дж K⁻¹ моль⁻¹; $C_p/R = 27.4945 - 6.22157 \cdot 10^{-3} \cdot T + 4.34739 \cdot 10^{-6} \cdot T^2 + 9.07719 \cdot 10^{-10} \cdot T^3 - 4.48699 \cdot 10^{-13} \cdot T^4 + 2.58937 \cdot 10^{-16} \cdot T^5$.

ИЭМ РАН

В ордовикских гранулитах Западного Сангилена (ЮВ Тува) выявлены основные двупироксеновые сверхвысокотемпературные гранулиты, метаморфизованные при 910-950°C и 3-4 кбар. С этим метаморфическим событием связано формирование жильных трондjemитов, имеющих необычный химический и минеральный состав (альбит-ортопироксен), который возможен только при плавлении в сверхвысокотемпературных условиях в системе с низкой активностью воды во флюиде.

ИГГД РАН

Находки "древних" цирконов в магматических породах Шатакского комплекса (1985±16 и 1892,4±9,7 млн лет с "максимумом" ~1900 млн лет для кузьелгинской подсвиты и 2003,2±9,7 млн лет, при разбросе 1539-2798 млн лет для каранской подсвиты) позволили установить, что эволюция расплава определялась фракционированием ликвидусных фаз (оливин±клинопироксен) с одной стороны, и ассимиляцией вмещающих пород – с другой. Это доказывается наличием пикритов в разрезе комплекса как продуктов фракционирования оливина и клинопироксена, а также эволюцией Rb–Sr и Sm–Nd систем в магматических породах Шатакского комплекса, свидетельствующих о контаминации расплава архейскими и палеопротерозойскими породами.

Впервые проведено изучение обломочных цирконов из отложений грабеновых структур юго-востока Русской плиты (территория Республики Башкортостан и Соль-Илецкое поднятие в Оренбургской области) современными изотопными и геохимическими методами и распределения в них редкоземельных элементов. По источникам сноса определено палеогеодинамическое положение Южного Урала и Приуралья как окраины палеоконтинента Балтики в ордовикское время (450 млн. лет) и доказано существование доордовикского горного сооружения к юго-востоку от него (комплексы фундамента Скифско-Туранской плиты).

ИГ УФИЦ РАН

В результате геохронологических и геохимических исследований гранитоидов южного Сахалина установлено, что возраст A2-гранитов Охотского комплекса составляет 44–42 млн лет, а S-гранитов Анивского комплекса – 40–41 млн лет. Сделано предположение, что гранитоиды образовались в результате андерплейтинга мантийных магм и частичного плавления пород молодых аккреционных комплексов нижней коры. Расчеты изотопного

смещения по парам Sr-Nd и Nd-Hf показывают, что доля ювенильного компонента в источнике гранитоидов составляла >70 %. По изотопному составу Nd и Hf породы Охотского и Анивского комплексов коррелируют со среднеэоценовыми гранитоидами западной и восточной частей пояса Хидака (о. Хоккайдо) соответственно.

ДВГИ ДВО РАН

Согласно комплексным данным, полученным во время экспедиций 2015–2017 гг., общий вынос SO₂ вулканами Курильских островов составляет ~ 2000 тонн/сутки. Практически для всех вулканов характерно преобладание в составе газов SO₂ над CO₂ (C/S < 1). На основании впервые полученной информации по изотопии гелия, углерода и серы в вулканических газах выявлено: 1) Максимальные величины (8.3Ra) характерны для центральной части Курильской дуги (о. Кетой), а самые южные вулканы о. Кунашир (Менделеева и Головнина) выносят значительно меньше ³He (3.6Ra). 2) Отношение ³H/⁴He- $\delta^{13}\text{C}$ -CO₂/³He указывают на то, что источником CO₂ является верхняя мантия и измененная океаническая кора. 3) Средний изотопный состав серы в высокотемпературных газах (d³⁴S = +3,5 ‰) существенно легче, чем в типичных островных дугах.

Получены принципиально новые данные о строении крупнейшего на Дальнем Востоке России Нижне-Кошелевского пародоминирующего геотермального месторождения (Южная Камчатка). В зоне основной разгрузки гидротерм над многофазным интрузивным телом выделена область интенсивно аргиллизированных паро-газонасыщенных пород. Установлено, что она связана с источником тепла субвертикальными каналами повышенной трещинно-поровой проницаемости, погружающимися на глубину более 5 км. Показано, что перенос тепла осуществляется сквозькоревым потоком восстановленного углеводородного флюида. Модель объясняет причины и механизмы формирования гигантских пародоминирующих геотермальных месторождений мира.

ИВиС ДВО РАН

Исследования системы «плагноклазсодержащие цоизититы – мономинеральные цоизититы» позволили установить условия метаморфизма прогрессивной стадии образования этих уникальных для Гриндинского эклогитсодержащего комплекса пород (T=600-800°C, P=8.4-13.2-24 кбар с возможной стадийностью начала образования фенгитов и цоизитов, при этом пиковые условия метаморфизма T=800° C, P=24 кбар соответствуют эклогитовой фации. Ретроградные стадии преобразования цоизититов происходили с

образованием кварц-цоизитовых ($X_{Ps}=0.10$) симплектитов \rightarrow эпидотов \rightarrow цоизит ($X_{Ps}=0.07$)-мусковит-альбитовой ассоциации.

ИГ КарНЦ РАН

Показано, что для анализа аккреции Земли необходимо привлекать «контрастные» изотопные системы, с разных сторон освещающие столь удаленные во времени и отличные от современных процессы и материалы. Для воссоздания главного процесса дифференциации Земли – сегрегации ядра – следует использовать сидерофильные элементы и соответствующие изотопные системы, прежде всего ^{182}Hf – ^{182}W , позволяющую оценить временные шкалы сегрегации. Процесс фракционирования силикатной мантии лучше всего «зафиксирован» нелетучими литофильными несовместимыми элементами; наиболее информативной представляется ^{176}Lu – ^{176}Hf и ^{147}Sm – ^{143}Nd дуэт. Специфические процессы переноса летучих и дегазации отражены в данных трех изотопных систем: ^{244}Pu – ^{238}U – ^{129}I – $\text{Xe}(\text{Pu}, \text{U}, \text{I})$, ^{40}K – $^{40}\text{Ar}^*$, ^{238}U - ^{235}U - ^{232}Th - ^4He - $^{21}\text{Ne}^*$. Модельные расчеты выполняются в рамках стандартной модели аккреции планет из материала, по составу нелетучих элементов близкого к хондритовому.

Завершено изучение состава пороодообразующего эвдиалита из щелочных пород Аллуайвского участка Ловозёрского эвдиалитового месторождения. Установлено, что кристаллохимические формулы изученных образцов в 38% случаев соответствуют манганозвдиалиту, а в остальных – собственно эвдиалиту. Вследствие сложного гетеровалентного изоморфизма по схеме $(\text{Fe}, \text{Mg})^{2+} + \text{Zr}^{4+} + 2\text{Na}^+ \leftrightarrow \text{Si}^{4+} + \text{Mn}^{2+} + \text{REE}^{3+} + \text{Nb}^{5+} + (\text{Ca}, \text{Sr})^{2+}$ манганозвдиалит оказался относительно обогащённым REE, тогда как большая часть собственно эвдиалита – Zr и Al, вплоть до преобладания Zr над Si в дополнительной позиции. Сделано предположение о природе высокоциркониевого эвдиалита как промежуточной фазы между первичным паракелдышитом и собственно эвдиалитом, заместившим паракелдышит под влиянием высококальциевых растворов, которые образовались при фенитизации оливиновых базальтов и базальтовых туфов ловозёрской свиты.

Проведен анализ закономерностей пегматито-гидротермального минералообразования в породах дифференцированного и эвдиалитового комплексов Ловозёрского массива. Были получены последовательности образования минералов (с дробным шагом) от нуля (первый по времени образования минерал) до единицы (самый поздний минерал), позволившие построить общую схему минералообразования в пегматитах, которая фиксирует последовательное уменьшение роли силикатов на фоне последовательно сменяющих друг

друга стадий кристаллизации оксидов, фторидов, фосфатов, сульфатов, карбонатов, сульфидов и углеводородов. Из силикатов первыми образуются амфиболы, эгирин и полевые шпаты, причем последние формируют две чётко разновозрастные генерации: микроклин+эгирин-I и альбит+эгирин-II, – разделённые этапами последовательной кристаллизации фельдшпатоидов, титано- и ниобосиликатов, слюд и цирконосиликатов (последние также формируют два максимума, связанные с образованием первичного эвдиалита и ловозерита и многочисленных вторичных минералов, которые их замещают на гидротермальной стадии). Последними кристаллизуются цеолиты (в начале гидротермальной стадии анальцит и натролит, в конце – гмелинит, филлипсит и шабазит).

ГИ КНЦ РАН

Впервые экспериментально установлено, что при P-T параметрах астеносферы в системе «металл-флюид» сродство азота к металлической фазе выше, чем углерода. Более высокая сидерофильность азота будет обуславливать его избирательное накопление в металл-содержащем перидотите в астеносфере. Углерод и, в меньшей степени, азот, содержащиеся во флюиде в виде углеводородов и аммиака, могут транспортироваться в литосферу. До 9 % углеводородов и их производных стабильно во флюиде системы лерцолит-C-O-H-N даже при fO_2 буфера EMOD. Это доказывает, что углеводороды могут участвовать в литосферных минералообразующих процессах, в том числе в карбонат-содержащих ассоциациях.

Монокристаллы $Li_2In_2GeSe_6$ длиной до 8 мм были выращены методом Бриджмена-Стокбаргера. Структура кристаллов моноклинная нецентросимметричная Cc и представляет собой каркас из вершинносвязанных тетраэдров $LiSe_4$, $InSe_4$ и $GeSe_4$. При повышении температуры в диапазоне от 303 до 723 К параметры и объем элементарной ячейки увеличиваются, то есть кристалл не проявляет отрицательного теплового расширения в отличие от широко используемых $AgGaS_2$, $AgGaSe_2$. Низкая анизотропия теплового расширения является благоприятной характеристикой, поскольку повышает технологичность процесса выращивания кристаллов. $Li_2In_2GeSe_6$ прозрачен в диапазоне 0.55 – 17 микрон. Величина ширины запрещенной зоны была оценена как 2.27 и 2.47 эВ при 300 и 80 К, соответственно. На спектрах люминесценции присутствует узкая полоса (0.554 микрон), отвечающая экситонной рекомбинации, что подтверждает высокое оптическое качество выращенных кристаллов. Рассчитанный коэффициент нелинейности равен 8.3 пм/В, двулучепреломление 0.043 (1.064 микрон) указывает на возможность

реализации эффективного фазового синхронизма. Таким образом, полученные кристаллы являются перспективным нелинейно-оптическим материалом для среднего ИК диапазона.

Разработан алгоритм, позволяющий на основе методов решения обратных задач, осуществлять подбор сценариев эволюции гранитоидных батолитов, при которых расчетные времена закрытия изотопных систем согласуются с результатами мультисистемного и мультиминерального датирования. Для моделирования динамики остывания и кристаллизации гранитоидного расплава создана программа «Геотермохрон», апробация алгоритма осуществлена на примере Алтайской, Забайкальской и Памирской аккреционно-коллизийных систем.

ИГМ СО РАН

Полученные экспериментально коэффициенты распределения благородных металлов (БМ - Au, Ag, Pt) в системе пирит – гидротермальный раствор (флюид) и аналитическая технология разделения структурной и поверхностно-связанной форм элемента СВАДМ впервые применены для оценки содержаний БМ в рудообразующих флюидах по составу пирита на золоторудных месторождениях, относящихся к черносланцевой формации. Изучение «скрытой» металлоносности на золоторудных месторождениях позволяет установить формы присутствия платиноидов, что существенно дополняет круг известных платиноносных рудных формаций и способно повысить ценность добываемого сырья на месторождениях, где платиноиды сопутствуют золотому оруденению.

Впервые получены численные значения коэффициентов сокристаллизации (D) ряда элементов I переходного периода и нескольких РЗЭ в магнетите и гематите при 450°C и давлении 1 кбар в растворах хлорида аммония. Продемонстрировано применение полученных коэффициентов для установления соотношений элементов в рудообразующем флюиде по составу магнетита. Цинк и марганец определены в качестве главных, Ti и Al – второстепенных, Co, Ni, V и Cr – микрокомпонентов флюида.

ИГХ СО РАН

Открыт и изучен 31 новый минеральный вид: хреновит, рабдоборит-(V), рабдоборит-(W), манаевит-(Ce), параберцелиит, белогубит, зубковаит, ахирофанит, алеутит, эласмохлоит, ханауэрит, удианит, арсенудинаит, акоповаит, феррипербейт-(La), радекшодаит-(La), гладковскиит, феррьерит, дальнегорскит, красноштейнит, антофагастаит, плинусит, яржемскиит, алексомьяковит, миланридерит, круйенит, фальгарит, бадахшанит-(Y), наталиякуликит, авдеевит, перрбейт-(La). Утверждены в 2018

	<p>году Комиссией по новым минералам, номенклатуре и классификации Международной минералогической ассоциации IMA.</p> <p>МинМузей РАН</p>
<p>126. Периодизация истории Земли, определение длительности и корреляция геологических событий на основе развития методов геохронологии, стратиграфии и палеонтологии</p>	<p>На основе большого статистического материала для различных групп земных пород показано хорошее соответствие между значениями двустадийного модельного возраста в Sm-Nd и Lu-Hf изотопных системах, что подтверждает реальность показаний обеих изотопных систем. В то же время обнаружено отсутствие согласованности между двустадийным Sm-Nd модельным возрастом и U-Pb возрастом по модели Стейси-Крамера, что уместно называть третьим свинцовым парадоксом.</p> <p>ГЕОХИ РАН</p> <p>Результаты изучения Lu-Hf изотопной системы в цирконе из пород различного состава северо-восточной части Балтийского щита позволили: (1) выявить отдельные генерации циркона в мезоархейских плагиогнейсах Кольской сверхглубокой скважины (СГ-3), содержащие палеоархейское вещество, что согласуется с присутствием в породах обрамления СГ-3 циркона с U-Pb возрастом 3,3 и 3,4 млрд лет, (2) установить, что исходные расплавы неоархейских щелочных и субщелочных магматических пород Кейвского блока могли произойти в результате плавления метасоматически измененных пород нижней коры при внедрении в нее базитовых магм, и (3) с учетом данных других изотопных систем выделить ксеногенный, магматический, метаморфогенный и инъекционно-магматический генетические типы циркона и показать, что формирование нижней коры Кольского региона происходило на этапах 2,8; 2,79–2,74; 2,5–2,4; 1,75 и 0,33 млрд лет.</p> <p>ГИ КНЦ РАН</p> <p>С целью реконструкции изменения изотопного состава стронция в морской воде в течение мезозоя, определения времени и причин Sr-изотопных аномалий, были выполнены измерения $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ в арагонитовых раковинах цефалопод из разных регионов мира. Впервые установлен значительный перепад между среднепермским минимумом и раннетриасовым максимумом, который вероятно был вызван двумя важнейшими событиями фанерозоя: (1) усилением ранне-среднепермской вулканической активности при раскрытии океана Неотетис, (2) существенным расширением площади суши и</p>

интенсификацией процессов выветривания в раннетриасовое время вследствие коллизии Северо-Китайского и Южно-Китайского кратонов.

ДВГИ ДВО РАН

Впервые на Русской плите установлены морские нижнебайосские отложения, охарактеризованные представительными комплексами белемнитов. Это позволило впервые предложить для нижнебайосско-нижнебатского интервала шкалу по белемнитам, включающую, в том числе, инфразональные стратиграфические подразделения – биогоризонты, по детальности аналогичные наиболее детальным подразделениям, устанавливаемым по аммонитам. Кроме того, полученные данные дали возможность существенно уточнить особенности развития морского бассейна, занимавшего в среднеюрское время существенную часть Русской плиты, выявив как самые ранние этапы его развития, так и особенности функционирования проливов, соединявших данный бассейн с Арктикой в начале батского века.

ГИН РАН

Разработана и опробована методика (ID-TIMS) U–Pb изотопного датирования касситерита - основного концентратора олова. Новая методика дает возможность напрямую определять возраст оловорудных месторождений различных типов. Эффективность предложенной методики успешно продемонстрирована на касситеритах Питкярантского рудного поля (Северная Карелия).

ИГГД РАН

С целью выявления стратиграфических уровней, содержащих углеродистые отложения, проведена статистическая оценка количественных флуктуаций и изменений соотношения таксонов внутри комплексов фораминифер в разрезах мезозоя Дагестана, исследованы литолого-геохимические характеристики вмещающих толщ, палеогеографические и палеогеографические обстановки их формирования, выявлены таксоны-индикаторы параметров среды обитания в палеобассейнах. Проведенные работы способствуют разработке критериев для поисков минерального сырья, включая углеводороды.

ИГ ДНЦ РАН

При супердетальном исследовании нижнедевонской последовательности в разрезе

Миндигулово на р. Белой прослежена эволюция конодонтовой фауны, что позволило определить положение межъярусной границы лохковского и пражского ярусов. Анализ комплексов конодонтов Южного Урала и сравнение с фауной из разрезов Пиреней, Баррандиена Карнийских Альп и Северной Америки показал их удивительное сходство, свидетельствующее о возможной палеоокеанической связи между этими регионами.

Установлено, что вулканокластические граувакки всего девонского разреза северной части Западно-Магнитогорской зоны Южного Урала формировались в условиях высокой тектоно-магматической активности и принадлежат первому циклу седиментации. Их геохимические характеристики свойственны осадкам энсиматических островных дуг. Началом накопления раннедевонских тефротурбидитов является рубеж пражского и эмского веков.

ИГ УФИЦ РАН

В пограничных девонско-каменноугольных отложениях востока Печорской плиты впервые диагностированы следы событийных перестроек пелагических палеоэкосистем по изотопному соотношению углерода в органическом веществе конодонтов. Установлен отрицательный сдвиг в изотопном соотношении углерода органического вещества на заключительной фазе Хангенбергского глобального события, который, вероятно, обусловлен изменением в структуре низких трофических уровней мелководно-шельфовой экосистемы в результате экологического кризиса. Предполагается высокий корреляционный потенциал этого события в разрезах карбонатной платформы.

ИГ Коми НЦ УрО РАН

Впервые определены температурные условия обитания различных групп беспозвоночных (брахиоподы, двустворчатые моллюски, гастроподы, аммониты, белемниты) из верхнего баррема, апта и нижнего альба шестнадцати районов Северного Кавказа и Грузии на основе изотопно-кислородного состава их скелета. Установлено, что позднебарремское потепление (зона Sartousiana) сменилось здесь похолоданием в конце баррема (зоны Seuriformis и Waagenoides), а затем потеплением в начале апта (зоны Weissi и Deshayesi). Две фазы похолодания, возможно, прерывали теплые климатические условия Кавказа позднеаптского времени, по аналогии с климатическими условиями Северной Атлантики.

ДВГИ ДВО РАН

Впервые на Северо-Востоке Азии установлен представительный комплекс позднечансинских (поздняя пермь) двустворчатых моллюсков. Выявлено, что переход от перми к триасу в высокобореальных бассейнах, так же, как и в низкобореальных (Арктическая Канада, Шпицберген), характеризуется двумя эпизодами вымирания (I и II), вероятно, вызванными активизацией траппового вулканизма на Сибирской платформе. Причем первый из них проявился глобально и привел к почти полному исчезновению пермской фауны, а второй не вызвал столь драматических изменений в составе биоты высокобореальных морских бассейнов.

Показаны возможности использования бентосных фораминифер для восстановления детальной палеогеографии позднего палеозоя, в частности, для установления времени закрытия одного из важнейших, влиявших на климат, – Прикаспийского пролива, который соединял холодные водные массы высоких широт и теплые воды тропиков. Установлена связь закрытия этого пролива с раннесакмарским глобальным гляциальным событием.

СВКНИИ ДВО РАН

В результате U-Pb геохронологических исследований детритовых цирконов из метаосадочных пород западной части Тукурингского террейна (Монголо-Охотский складчатый пояс) определено, что алгаинская, гармаканская и теплоключевская свиты имеют раннемезозойский возраст и могут быть сопоставлены с наиболее молодыми осадочными комплексами восточной части Монголо-Охотского пояса. Предполагается, что нижнемезозойские отложения западной части Тукурингского террейна являются реликтами остаточного бассейна в зоне столкновения южной окраины Северо-Азиатского кратона и Амурского супертеррейна.

ИГиП ДВО РАН

Проведено петрографическое, геохимическое и геохронологическое изучение проб тоналитов Карельского кратона, для которых установлено, что среднезернистые разности, деплетированные тяжелыми РЗЭ и Ti, имеют возраст 3239.5 ± 9.8 млн лет (12 зерен циркона). Исследование трондjemитов, показало менее значимую деплетированность тяжелыми РЗЭ и Ti, что может отражать низкую степень фракционирования исходного кислого расплава, образовавшегося в результате плавления нижнекорового источника при малом вкладе ювенильного базитового материала. Для трондjemитов по 11 зернам циркона получен возраст 3205 ± 29 млн лет. Th/U отношения в цирконах изменяется от 0.6 до 1.0, что

подтверждает их магматический генезис.

Впервые проведено датирование уникального протоокеанического мафитого фрагмента Совдозерского домена Ведлозерско-Сегозерского зеленокаменного пояса, представленного коматиит-базальтовой ассоциацией. Изучены цирконы риолитовой дайки, секущей мафитовую серию Совдозерского домена. Проанализированы морфология цирконов, их внутренне строение, содержание в них Th, U и изотопная U-Pb систематика. В результате по 7 зернам циркона получен возраст формирования дайки риолитов – 2966 ± 10 млн лет, который также отражает верхнюю границу формирования коматиит-базальтового комплекса. Th/U отношение для данной группы цирконов равно 0.7-0.8, что подтверждает их магматическую природу. По другим четырем зернам циркона, претерпевшим частичную перекристаллизацию, что доказано по наличию лоскутной зональности и наличию вторичных минералов во включениях, получены цифры в интервале от 2800 до 2430 млн лет, которые отражают вероятное время воздействия на домен сдвиговых сил. Th/U для данной группы циркона равно в среднем 0.1-0.2, подтверждая их метаморфическую природу. Таким образом, достоверно доказана, не только асинхронность коматиитового магматизма в пределах отдельных зеленокаменных поясов Карельского кратона, но и установлен древнейший рубеж мафитового магматизма на Карельском кратоне.

В Лицевском урановорудном районе проведены комплексные геолого-геохимические исследования, в том числе петрофизическое изучение пород, изучение флюидных включений в кварце и датирование пород и минералов U-Pb и Rb-Sr методами. Выявлены геохимические условия и термальный режим формирования урановой минерализации на разных этапах развития Лицевского района: температура ураноносных метасоматитов менялась от 550 °C в 2,3 млрд лет, до 300–350 °C в кварц-микроклиновых метасоматитах в 1,85–1,70 млрд лет и 280–220 °C в альбит-гидрослюдисто-хлоритовых метасоматитах в период 380–400 млн лет назад. Данные по флюидным включениям в кварце свидетельствуют о значительных колебаниях в составе флюидов и различных механизмах образования урановой минерализации на разных этапах геологического развития региона. На участках ранней урановой минерализацией (2,3 млрд лет назад) газовые включения представлены практически чистым CO₂, что предполагает осаждение урана в результате дегазации рудоносного раствора при подъеме в верхние уровни коры и поступлении в систему сопряженных трещин. На участках поздней урановой минерализацией (1,85–1,75 млрд лет назад) включения имеют сложный состав газовой фазы с примесью метана и азота, что

предполагает дополнительный механизм осаждения урана при смешении окисленных флюидов с более восстановленными.

ИГ КарНЦ РАН

Впервые выполненное обобщение данных радиоуглеродных датировок из 25 кернов с результатами микропалеонтологического анализа позволило уточнить возраст и мощность донных отложений Азовского моря. Установлено, что практически на всей акватории моря верхние 3 м донных отложений сложены осадками новоазовского времени (возраст от 3,1 тыс. лет назад - до настоящего времени). В единичных случаях, в глубоководной части моря, в кернах мощностью до 3 м обнаружены древнеазовские (6,5 – 3,1 тыс. лет назад) отложения. В Таганрогском заливе, наоборот, новоазовские слои имеют небольшую мощность (около 20-45 см) и, донные отложения, в основном, сложены древнеазовскими и более древними осадками.

ЮНЦ РАН

Показано, что скелет у макроскопических организмов появился 600 млн. лет назад, на 60 миллионов лет раньше, чем это считается в настоящее время. Многокамерные раковины, состоящие из агглютинированных зерен осадка, обнаружены на ископаемых остатках *Palaeopascichnus* и *Orbisiana* (которые ранее интерпретировались как, соответственно, ископаемые следы и водоросли) из вендских отложений Северной Евразии. Современными аналогами древнейших скелетных организмов могут быть гигантские бентосные глубоководные протисты *Xenophyophora*, родственные фораминиферам.

На основе анализа литологических, палеонтологических, биостратиграфических и изотопных (O, C, Sr) данных по разрезам переходных юрско-меловых отложений басс. р. Северная Сосьва установлено, что с наступлением мелового периода на северо-западной окраине Западно-Сибирского палеоморя резко увеличилось разнообразие и численность моллюсков. Причины этого события связаны как с увеличением и стабилизацией глубин акватории, так и с общим потеплением климата. Изменение конфигурации прибрежной зоны морского палеобассейна и потепление привели к постепенному изменению прибрежных ландшафтов и типов растительности.

В эволюции юрского и мелового бассейна, расположенного на границе современных моря Лаптевых и Восточно-Сибирского моря, выделены несколько глобальных тектоно-седиментационных этапов. На каждый из этих этапов разработано фациальное

	<p>районирование. Отдельные интервалы изученных разрезов свойственны для разных фациальных областей, характеризующих разные геодинамические обстановки осадконакопления. Показано, что стратиграфический объем терригенного турбидитового комплекса (крестовая толща, Ляховский фациальный район) существенно шире, чем это полагалось ранее. Исследования ряда разрезов показали, что нижняя граница «среднемелового» комплекса не соответствует характеристике нижнего сейсмического горизонта моря Лаптевых, который описывается как наиболее отчетливая и яркая сейсмическая граница в основании слабо деформированного осадочного чехла, перекрывающего пенепленизированную поверхность дислоцированных литифицированных пород акустического фундамента.</p> <p style="text-align: center;">ИНГГ СО РАН</p> <p>Выявлены морфологические адаптации ископаемой ленской лошади (вид <i>Equus lenensis</i>) к специфическим условиям Севера и установлены свидетельства существования этого вида в Восточно-Сибирской Арктике до середины голоценового времени.</p> <p style="text-align: center;">ИГАБМ СО РАН, ПИН РАН</p> <p>В составе высокоширотной фауны среднемезозойских млекопитающих из динозаврового местонахождения Тээтэ (басс. р. Виллой, Якутия) выделено три таксона, включая новый род и вид мелких млекопитающих, а также новый реликт рода саламандра из раннего мела, что свидетельствует о том, что в юрские амфибии продолжали существовать и в раннем мелу.</p> <p style="text-align: center;">ЗИН РАН, ПИН РАН, СПбГУ, ИГАБМ СО РАН</p>
<p>127. Динамика и механизмы изменения ландшафтов, климата и биосферы в кайнозой, история четвертичного периода</p>	<p>На основе комплексных тефростратиграфических исследований колонок донных осадков из Берингова моря выявлены ранее неизвестные центры мощной эксплозивной активности вулканов Семисопочный и Окмок Алеутской островной дуги. Извержения, датированные 12,2 и 64,5 тыс. лет назад, соответственно, сопровождались сильными выбросами пирокластического материала (индекс вулканической активности равен 6,5–6,8). Минимальные оценки поступления рыхлого пирокластического материала двух вулканов составляют до 54 и 72 км³, соответственно. Уточнен ареал пеплопада и объемы пирокластики (около 100 км³) для сильного эксплозивного извержения вулкана Анъякчак-П на Аляске, произошедшего 3,6 тыс. лет назад. Полученные результаты важны для</p>

реконструкции истории вулканизма Алеутской островной дуги и его влияния на палеоклимат и осадконакопление, необходимы для корреляции и датирования осадков Берингова моря и прилегающих районов суши.

ТОИ ДВО РАН и ИВиС ДВО РАН

Керновое бурение Эльбруса выявило связь содержания пыли во льду с засушливостью климата, глобальными циркуляционными процессами и климатическими индексами в Тихом океане. Дендрохронологические методы позволили реконструировать изменения летних температур на Соловецких островах с начала 17-го века. Анализ результатов бурения 45-метровой скважины в Кельтминском спиллвее – древней долине, пересекающей современный Главный водораздел Восточно-Европейской равнины, по которой в конце четвертичного периода воды ледниково-подпрудных озер в бассейнах Печоры и Вычегды переливались в бассейн Камы, доказал, что этот перелив не был причиной максимальной за четвертичный период более раннехвалынской трансгрессии Каспия.

ИГ РАН

В результате исследований отложений водокаменных селевых потоков в днищах горных долин и склонов разработана классификация динамических фаций селевых потоков. Основу классификации составили установленные особенности процессов осадконакопления и их геоиндикаторы, проявляющиеся в зонах мобилизации, транспорта и аккумуляции транспортируемого материала. В ходе исследований было также установлено интенсивное динамичное воздействие селевых потоков на рыхлые отложения ложа, что обусловило изменение первичного гранулометрического состава материала селя, появление в нем текстурных признаков вторичного постседиментационного перемещения. Фундаментальность полученных результатов состоит в выяснении динамики формирования этого типа высокоскоростного осадконакопления и дальнейшего развития учения о генетических типах континентальных отложений. Практическая значимость исследования определяется возможностью использования полученных результатов в целях минимизации катастрофических последствий, возникающих при сходе селей.

ГИН РАН

Выявлены особенности развития растительности и микротериофауны в позднеледниковье и голоцене на западном склоне Приполярного Урала. В

позднеледниковье тундровая микротериофауна из криоксерофильных видов обитала в условиях распространения ерниковых зарослей и марево-злаково-разнотравных сообществ. Тундровая растительность и фауна сохранялись до бореального периода, во время которого на юге Приполярного Урала (р. Щугер) распространились таежные темнохвойные леса, а на севере (р. Кожым) – редкостойные елово-березовые леса с лесной фауной грызунов. К середине субатлантического периода на западном склоне Приполярного Урала получили развитие северотаежные темнохвойные леса из ели со значительной примесью сосны, а к концу в составе древостоев увеличилось участие тундровых элементов. Микротериофауна этого интервала имела типичный лесной облик.

ИГ Коми НЦ УрО РАН

Установлено трехчленное строение рыхлого чехла голоценового возраста в ледниковой долине на северном склоне Килганских гор (Охотско-Колымский регион). На основе литологического анализа донных отложений ледникового озера Джульетта установлен ледниковый максимум в интервале 19410–13880 лет назад.

В результате исследования крупной палеосейсмодислокации верховьев р. Ола (бассейн Охотского моря), с размером обломочного тела оползня 570×650 м и средней мощностью около 40 м (объем около 15 млн м³), сделан вывод, что интенсивность землетрясения в эпицентре была не менее 9 баллов. По данным изучения коррелятных осадков и 14С анализа, возраст палеосейсмодислокации оценен ~ 3000 лет, что свидетельствует об активности юго-восточного фланга Чай-Юрьинской зоны разломов в новейшее время и ее высоком магнитудном потенциале.

СВКНИИ ДВО РАН

Установлен новый генетический тип осадочных образований – отложения взрывоподобного направленного газодинамического выброса ледника. Отмечены специфические признаки и выделены основные фации и субфации, показана их газодинамическая, а не склоново-гравитационная природа. Установлен механизм и дано объяснение экстраординарных параметров кинематики движения потоков, образующихся в результате пароксизмальных взрывоподобных направленных, газодинамических выбросов ледников.

ГФИ ВНИЦ РАН

В результате детальных палеосейсмогеологических работ выявлены особенности седиментации донных отложений в котловинах малых озер, приуроченных к активным линеаментам и выделены сейсмоосадки, свидетельствующие о катастрофических событиях голоцена в пределах двух ключевых участков. По данным радиоуглеродного анализа установлен возраст палеоземлетрясений: в районе Экостровской - Бабинской Имандры сеймотектонические события имели место в конце плейстоцена ~14,8 тыс. лет назад и в голоцене – 5,6-6,4 тыс. лет назад, в районе Кольского залива - в интервале 7,2-10,4 тыс. лет назад. Выделена эпицентральная область палеоземлетрясений, приуроченная к впадине озера Имандра. Составлена схема распространения палеосейсмических проявлений на территорию Мурманской области, отражающая наиболее уязвимые с точки зрения экологической и сейсмоопасности области. Актуальность результатов помимо резкого расширения объема знаний о палеосейсмичности региона состоит в установлении мощных неоднократных событий на участках, приближенных к площадке Кольской АЭС и к западному сектору Мурманского побережья – территории расположения особо ответственных сооружений стратегического, ядерного, оборонного комплексов (район Кольского залива), что кардинально меняет существующие представления о голоценовой тектонике региона.

ГИ КНЦ РАН

Выполнена картографическая реконструкция почвенного покрова в центральном регионе Восточно-Европейской равнины в межледниковые эпохи неоплейстоцена – микулинскую, каменскую и лихвинскую. По данным аналитического изучения наиболее полных разрезов лессово-почвенной формации установлено, что почвенный покров в межледниковья раннего и среднего плейстоцена развивался не только в более теплых, но и в более влажных условиях, чем в межледниковье позднего плейстоцена и в современную эпоху.

Геохимические исследования глинистых отложений озер на Кавказе показали перспективность этого направления в целях палеоклиматических реконструкций, причем как высокого разрешения – в пределах нескольких последних столетий, так и более низкого разрешения, но более продолжительных – за весь голоцен.

Соотношение Sr/Rb в варвах позволило выделить годовые и сезонные границы варв в отложениях озера Донгуз–Орун, что дает возможность создавать палеоклиматические реконструкции высокого разрешения. Обнаружена высокая корреляция мощности годовых слоев осадков в этом озере с шириной годичных колец сосны, что подтверждает годичное

разрешение серий озерных осадков.

Геохимический и палинологический анализы отложений озера Каракель позволили выделить основные климатические периоды на Западном Кавказе за последние 2 тыс. лет. Обнаружено совпадение кривой содержания брома в осадке и кривой пыльцы широколиственных термофильных растений в этом районе.

ИГ РАН

Получены новые данные об изменении климата Центрального Забайкалья в позднем плейстоцене/голоцене на основе минералого-кристаллохимических, геохимических и палинологических исследований донных отложений оз. Арахлей. Показано, что природная среда бассейна озера контролировалась атмосферной циркуляцией, формировавшей климат Северного полушария. Геосистемы Центрального Забайкалья, несмотря на их расположение во внутренних районах Евразии, отчетливо реагировали на глобальные изменения климата.

ИГМ СО РАН

Корреляция данных, полученных в ходе изучения рыхлых отложений озерных котловин Даурии и Северо-Восточной Монголии подтвердила синхронный ход рельефообразования северной окраины Центральной Азии в голоцене. В функционировании бассейнов выделяется три макроцикла, охватывающих ранний, средний и поздний голоцен, каждый из которых включает трансгрессивную и регрессивную фазы, которые контролируются климатическими колебаниями.

ИГ СО РАН

На основе анализа 25 космогенно-изотопных датировок полученных из моренных отложений и экзарационных поверхностей на западном макросклоне Баргузинского хребта впервые обоснована хронология ледниковых максимумов позднего плейстоцена. Установлено, что за последние 180 тыс. лет, по крайней мере, трижды ледники достигали побережья Байкала: 162-152 тыс. лет (МИС6), 75-52 тыс. лет (МИС4) и 18-10 тыс. лет (МИС2). Выявлена тенденция уменьшения размеров палеоледников на протяжении от МИС6 к МИС2. Обнаружена корреляция ледниковых максимумов Прибайкалья с литологией донных отложений Северобайкальской впадины и другими регионами Северного полушария, свидетельствующая о глобальном влиянии климатических

изменений.

ЛИН СО РАН

Реконструирована палеоэкологическая модель условий осадконакопления в бассейне оз. Каскадное (Окинское плато, Восточный Саян). Методами палинологического, радиоуглеродного, литологического, геохимического анализа изучен каждый сантиметр 150-ти сантиметрового керна донных отложений озера. Возраст отложений в основании керна – 14290 лет. В результате получена первая датированная палеоэкологическая запись эволюции ландшафтов и климата Окинского плато в позднеледниково-голоценове векового разрешения. Установлено, что ведущей причиной изменения природной среды в этом районе было постепенное снижение орбитально-обусловленной летней инсоляции и связанное с ним похолодание.

ИГХ СО РАН

Подготовлена к печати Мерзлотно-ландшафтная карта Республики Саха (Якутия) масштаба 1:1500000. На карте всего выделено 143 классификационных единицы, с относительно однородными ландшафтными и мерзлотными условиями – рельефом и растительностью, льдистостью и криогенными процессами, температурой грунтов и глубиной сезонного протаивания-промерзания. Карта дает информацию по ландшафтным и мерзлотным условиям, и может быть использована в работах по проведению инженерно-геологических изысканий и оценки воздействия на окружающую среду.

ИМЗ СО РАН

Прослежена динамика природной среды и биоты Западного Забайкалья на примере детального комплексного геолого-палеонтологического исследования опорного разреза Тологой. Впервые выделено шесть ископаемых почв, чередующихся с континентальными осадками, геохимические исследования которых позволили впервые реконструировать палеотемпературы и среднегодовое количество осадков. Выявлены фазы развития сообщества мелких млекопитающих свидетельствующие о последовательной смене природно-климатических условий плиоцен-голоцена.

ГИН СО РАН

В условиях лабораторного эксперимента установлено, что штамм *Bacillus megaterium* var. *phosphaticum* обладает большей биохимической активностью, устойчивостью к

	<p>токсичным воздействиям Cd и способностью иммобилизации кадмия в почве. Несмотря на то, что Cd обладает очень высокой токсичностью для микроорганизмов, данный штамм бактерий способен адаптироваться в присутствии высоких концентраций Cd. Это указывает о перспективности использования <i>Bacillus megaterium</i> var. <i>phosphaticum</i> не только в растениеводстве, но и для разработки новых биотехнологий для детоксикации почв с высоким содержанием кадмия.</p> <p style="text-align: center;">ИГХ СО РАН</p> <p>Выполнено комплексное исследование отложений оз. Эбейты (юг Омской области) и реконструкция изменений климата. По 18 радиоуглеродным датам пробуренные отложения накапливались в течение 28 тыс. лет. Озерные отложения формировались в течение 10 тыс. лет. По палинологическим данным выявлено 7 палинозон, отражающих изменения растительности и колебания климата конца позднего плейстоцена и голоцена.</p> <p style="text-align: center;">ИГМ СО РАН</p>
<p>128. Физические поля, внутреннее строение Земли и глубинные геодинамические процессы</p>	<p>По данным многолетних спутниковых геодезических измерений вдоль Курильской островной дуги изучено состояние сейсмофокальной зоны и проявление различных деформационных механизмов в поверхностных смещениях. Выделенные на фоне переходных процессов стационарные компоненты смещений, которые можно ассоциировать с межплитовым сцеплением и подлитосферными течениями, позволили охарактеризовать межсейсмическое состояние различных частей Курильской островной дуги. Показано, что особенности сейсмического режима в районе средних Курил, проявляющиеся в длительных интервалах сейсмического затишья, прерываемых сильными парными землетрясениями, могут быть обусловлены зоной предполагаемого перехода от сильного межплитового сцепления на юго-западе к слабому сцеплению в сочетании с возвратным подлитосферным течением на северо-востоке.</p> <p style="text-align: center;">ИФЗ РАН совместно с ИО РАН</p> <p>Анализ данных сейсмического профилирования показал, что в кайнозойское время растяжение литосферы на хребте Ломоносова в Центральной Арктике не проявлялось. Существование над хребтом положительных аномалий силы тяжести исключает его погружение под влиянием нисходящих течений в мантии. В отсутствие конвергентных границ вблизи хребта, погружение не могло быть также обусловлено изгибом литосферы.</p>

Оно могло быть вызвано увеличением плотности пород нижней коры вследствие их метаморфизма при поступлении мантийных флюидов. Быстрое погружение коры в неогене с амплитудой до 1-2 км характерно для крупных нефтегазоносных бассейнов.

ИФЗ РАН

Широко распространено мнение, что для генерации магнитного поля стационарное течение должно иметь ненулевую кинетическую спиральность. Построено 6 семейств стационарных течений несжимаемой жидкости, у которых плотность спиральности поля вихря равна нулю в каждой точке пространства. Течения 4-х семейств представлены аналитическими выражениями, а течения пятого могут быть найдены комбинированной численно-аналитической процедурой. Течения 4-х из этих 5-ти семейств имеют нулевой спектр спиральности. Для пробных течений из этих 5-ти семейств вычислены инкременты роста коротковолновых возмущений магнитного поля, а также тензоры магнитного α -эффекта (для не центрально-симметричных течений) и вихревой магнитной диффузии (для центрально-симметричных). Показано, что при умеренных магнитных числах Рейнольдса (менее 200) существенная часть рассмотренных течений генерируют как коротковолновые поля, так и (механизмами α -эффекта или вихревой диффузии) длинноволновые.

ИТПЗ РАН

Обнаружен выраженный эффект изменения механических характеристик разломной зоны перед динамическим срывом. Этот эффект проявляется в спектре сейсмического шума в виде смещения соответствующих спектральных пиков в область низких частот и может быть обнаружен по результатам инструментальных наблюдений. Перед крупными землетрясениями подобное смещение может быть выявлено за несколько дней до события. Обнаруженный феномен может служить основой для создания принципиально новых методов диагностики активных разломов, что найдет свое применение как при разработке новых подходов к прогнозу землетрясений, так и при обеспечении безопасного ведения горных работ.

ИДГ РАН

С использованием метода низкочастотного микросейсмического зондирования исследована конфигурация магматической питающей системы Толбачинского Дола (региональной зоны ареального базальтового вулканизма в южной части Ключевской группы вулканов на Камчатке). Полигон микросейсмической съемки включал зоны

трещинных извержений 1975-1976 гг. и 2012-2013 гг., а также частично постройку вулкана Плоский Толбачик. Выявленные низкоскоростные неоднородности обнаруживают тесную связь с проявлениями современного вулканизма, что позволяет ассоциировать их с объемами среды, в которых могут присутствовать магматические расплавы. Показано, что питающая система Толбачинского Дола пространственно неоднородна и объединяет субвертикальные и латеральные магмоводы, близкорасположенные подводящие каналы и малоглубинные магматические камеры. Обнаружена локальная долгоживущая транскоровая зона магмопроводимости, в которой магматический расплав может присутствовать даже при длительном отсутствии извержений. Выявлены взаимосвязанные элементы магматической питающей системы Толбачинского Дола, что расширяет существующие представления о глубинном строении вулканических аппаратов для полей современного ареального вулканизма.

ЕГС РАН

На основании представительной выборки дисперсионных кривых групповых скоростей поверхностных волн исследовано строение земной коры и верхней мантии Азиатского континента. Методом двумерной томографии для случая сферической поверхности построены карты распределений вариаций групповых скоростей волн Рэлея и Лява в диапазоне периодов от 10 до 250 с. Рассчитана трехмерная модель распределения скоростей волн SV и SH, а также коэффициента вертикальной анизотропии в мантии Центральной Азии до глубины 500 км. Полученная анизотропная модель характеризуется более высоким горизонтальным разрешением по сравнению с предшествующими работами. В результате проведенного исследования показано, что тектонически активные регионы характеризуются высокими значениями коэффициента анизотропии и пониженными значениями скоростей S-волн. Выявленные особенности глубинного строения могут быть связаны как с историей формирования тектонических структур, так и с современными мантийными эндогенными процессами.

ИЗК СО РАН

Методами приемных функций продольных и поперечных волн проанализированы записи станций на территории кратона Слейв в северо-западной Канаде. Район исследования представляет особый интерес кимберлитовым магматизмом различного возраста. В нижней коре обнаружено аномально высокое отношение скоростей

продольных и поперечных волн, по-видимому, связанное с явлениями андерплэйтинга. В верхней мантии центрального района наблюдается латерально-неоднородный слой пониженной скорости поперечных волн на глубинах до 200 км, интерпретируемый как эффект метасоматоза. На южной окраине района исследований в этом диапазоне глубин преобладают высокие (4.7 - 4.8 км/с) скорости поперечных волн. На глубинах до 300 км отсутствуют признаки границы литосфера-астеносфера. На части станций на глубине около 300 км выделяется отчетливая граница, связанная с формированием стишовита. Присутствие стишовита может быть связано с субдукцией на ранних стадиях формирования кратона.

Выполнены комплексные исследования по уточнению сейсмической опасности в районе проектирования транспортного перехода через пролив Невельского. Сеймотектонические исследования позволили выявить на материковой части и изучить тектоническую структуру, имеющую все основные признаки молодой (голоценовой) разломной зоны. Показано, что основную опасность активизации геологических проявлений в связи с сеймотектоническими воздействиями на сахалинском участке выхода транспортного перехода представляют зоны растяжения, приуроченные к обводненным участкам сахалинского побережья. По результатам исследований разработана сеймотектоническая модель территории и построена карта зон ВОЗ.

ИФЗ РАН

Впервые создана геологическая 3D-модель осадочного чехла северо-восточной части Баренцева моря и объемная модель разрывных нарушений в виде замкнутых тел каркасного типа. Разработаны численные модели палеотектонического развития и палеогеотермическая модель распределения температур геологического прошлого, дана оценка генерационного потенциала, получены модели миграции и аккумуляции углеводородов для различных нефтегазоносных комплексов. Исследована роль разрывных нарушений в формировании флюидодинамических систем. Установлена корреляция теплового потока с современной сейсмичностью Западно-Арктического региона. Подтверждена пространственная корреляция зон аномального температурного распределения («термических куполов») и локализации залежей углеводородов.

ГИН РАН

Данные палеомагнитной интенсивности рассмотрены в контексте палеомагнитных вариаций эпохи Брюнес, аналогичное сравнение ранее было проведено по данным

палеомагнитных направлений. Получены поправки (в терминах спектрального по пространству разложения) к гипотезе осевого диполя. Эти поправки с одной стороны говорят об информации, которую можно извлечь из палеомагнитных интенсивностей вулканитов, с другой стороны, эти поправки несколько отличаются от аналогичных поправок, полученных по данным направлений. Тем самым получена оценка точности палеоинтенсивностей в терминах точности палеонаправлений, а также прояснена роль и тех, и других в реальных оценках гипотезы осевого диполя для последнего периода времени порядка миллиона лет.

ИТПЗ РАН, ИФЗ РАН

Завершена лабораторная обработка коллекций, из объектов, формировавшихся в течение геологических эпох, для которых предполагается существование гиперактивных режимов. Показано, что сибирские и мировые данные по раннему кембрию – эдиакарию указывают на то, что геомагнитное поле на границе протерозоя и фанерозоя существенно отличалось от геомагнитного поля более поздних эпох. Для объяснения наблюдаемой палеомагнитной записи предложена гипотеза, согласно которой геомагнитное поле на границе докембрия и кембрия имело аномальный характер. Это поле характеризовалось наличием двух квазистабильных режимов генерации, поочередно сменяющих друг друга. Таким образом, магнитное поле Земли на границе докембрия и кембрия может быть описано чередованием продолжительных периодов господства аксиального преимущественно монополярного дипольного поля, перемежающегося с относительно кратковременными (длительностью порядка сотен тысяч лет) эпохами преобладания инвертирующего близэкваториального или среднеширотного диполя. Такая геометрия поля может являться следствием гиперактивного режима геодинамо.

ИФЗ РАН

Разработана новая вычислительная модель ионизации нижней ионосферы при рентгеновских вспышках, позволившая впервые воспроизвести результаты регистрации СДВ сигналов на близких трассах.

Показано, что существующая схема оценки геоэффективности вспышки на Солнце только по максимальному значению потока рентгеновского излучения неверна и расчеты эффектов в средней атмосфере требуют учета реальных спектров солнечного излучения.

Проведен анализ более 1300 дифференциальных характеристик волн PKiKP и PcP,

отражённых от границы ядра Земли под Северо-Восточной Азией и Южной Америкой и зарегистрированных на эпицентральных расстояниях 3.2° – 35.2° . Сглаженные дифференциальные времена пробега указывают на статистически значимое различие в 0.72 с на западе и востоке внутреннего ядра Земли. Статистически значимое различие в 0.6 г/см³ наблюдается также между оценками скачка плотности на границе внутреннего ядра: под Северо-Восточной Азией - 0.3 г/см³, а под Южной Америкой - 0.9 г/см³. Эти результаты поддерживают гипотезу о трансляции вещества внутреннего ядра с запада, где происходит его рост за счет кристаллизации, на восток, где доминирует плавление.

Получены оценки фактора Q, характеризующего поглощающие свойства среды, путем инверсии волновых форм. Для области верхней части внутреннего ядра до глубины 300 км величина $Q = 324 \pm 17$. Сравнение с величинами Q, определёнными методом спектрального отношения, показывает, что результаты статистически неразличимы. Метод инверсии позволяет также одновременно определять дифференциальные времена пробега волн PKP_{df} и PKP_{bc}, которые значимо различаются от оценок корреляционным методом и по временному положению максимальных амплитуд волн PKP_{df} и PKP_{bc} в различных частотных окнах.

По временам пробега волн PKP_{df}, зондирующих самую верхнюю часть внутреннего ядра, от 104 подземных ядерных взрывов на Семипалатинском испытательном полигоне, зарегистрированных на сейсмической станции «Новолазаревская» в Антарктиде, показана независимость времени пробега от календарного времени. Это указывает либо на отсутствие дифференциального вращения внутреннего ядра, либо на латеральную однородность внутреннего ядра под Южной Африкой с масштабом порядка 100 км на глубинах до 40 км от границы, если скорость дифференциального вращения составляет около 0.2 градуса в год.

ИДГ РАН

С целью дальнейшей разработки методического обеспечения системы обработки и анализа материалов широкодиапазонного магнитотеллурического мониторинга разработано программное обеспечение для интерпретации и корреляционного анализа временных рядов магнитотеллурического мониторинга. Данные азимутального МТ-мониторинга электромагнитных параметров, представленные в виде частотно-временных рядов кажущегося сопротивления, фазы импеданса, реальной и мнимой частей основных и дополнительных импедансов, а также типпера, позволяют оценивать вариации электрических характеристик среды в окрестности пункта мониторинга. Контроль

надёжности частотно-временных рядов азимутального МТ-мониторинга осуществляется посредством сопоставления и анализа различных видов данных между собой и в корреляции с приливными воздействиями.

Определены динамические параметры, уровень сброшенных напряжений и падения напряжений для 183 землетрясений ($K=8.7-14.8$) на БГП за 1998-2017 годы. Определены границы изменения характеристик: угловая частота от 1.7 до 6.0 Гц (что соответствует времени разрыва в очаге 0.59–0.17 с); спектральная плотность от $2.64E-6$ до $9.49E-2$ м·с; скалярный сейсмический момент от $6.2E+12$ до $2.2E+17$ Дж м; уровень сброшенных напряжений от ~0.20 до ~42 Мпа; радиус Брюна от ~200 до ~800 м. Получены фокальные механизмы для 159 событий. Установлено, что события взбросового типа вносят значительный вклад в уровень падения напряжений.

НС РАН

Впервые получены надежные палеомагнитные результаты изучения нижнекаменноугольных вулканитов Центрально-Магнитогорской зоны Южного Урала. Эти данные совместно с ранее полученными результатами по нижнему-среднему девону Западно-Магнитогорской зоны служат независимым подтверждением современных представлений о коллизии Магнитогорской островной дуги и пассивной окраины континента Лавруссия.

ИГ УФИЦ РАН

Предложен метод взаимной трансформации трехмерных “плоских” плотностных моделей в “сферические”. Разработан и реализован эффективный алгоритм вычисления гравитационного поля от региональных плотностных моделей земной коры и верхней мантии «сферической» Земли. Показано на практических примерах, что и для протяженных региональных моделей неучет сферичности Земли вносит в расчетное поле погрешность менее 5%.

ИГф УрО РАН

По результатам магнитотеллурических зондирований, выполненных на Зейском блоке Токинского Становика в области его сочленения с Алданским щитом, изучено строение земной коры, примыкающей к Становому разлому. Выявлена зона низких электрических сопротивлений менее 100 Ом·м на глубине около 2 км, природа которой связывается с

рудной минерализацией, вызванной внедрением раннепротерозойской интрузии габброидов. По результатам трехмерного плотностного моделирования, это интрузивное тело, обладающее повышенной плотностью, погружается под Оконойским плато в северо-восточном направлении под углом около 45° до глубины 15 км.

ИТиГ ДВО РАН

По данным магнитотеллурических зондирований в регионе о. Сахалин обнаружены сверхглубинные флюидо-разломные системы, протягивающиеся до глубин свыше 200 км. Эти системы являются проницаемыми зонами, по которым флюиды мантийного происхождения поступают в верхние слои земной коры и являются носителями углеводородов и других полезных ископаемых. Обнаруженная разломная система дает научное обоснование размещения известных месторождений полезных ископаемых и может использоваться для дальнейшего их прогнозирования.

ТОИ ДВО РАН

Оценены геодинамические обстановки цикла Уилсона, сформировавшие тот или иной существующий структурно-вещественный комплекс восточного сегмента Центрального Кавказа. Структурно-вещественные комплексы дифференцированы по геоморфологическим, тектоническим, седиментационным, магматическим, метаморфическим и вулканическим признакам. Глубинными исследованиями поверхность подсолевых отложений отмечается на глубинах 12-13 км. Выдержанная по простиранию карбонатно-сульфатно-соленосная толща свидетельствует о существовании палеопроггиба, грабенообразный характер которого подтверждается глубинными геофизическими исследованиями вдоль Геналдонского профиля. Получившие широкое развитие в раннетитонское время рифогенные постройки, впоследствии доломитизированные, на разрезе выделяются по повышенным значениям электрических сопротивлений к югу от хорошо проводящей соленосной толщи. Сейсмическими работами рифогенные образования относятся к перспективным структурам на нефтегазоносность.

ГФИ ВНИЦ РАН

При изучении глубинного строения юго-восточной части Фенноскандинавского щита проведено уточнение карт рельефа поверхности Мохо. Сравнивались глубины залегания этой поверхности на картах и на разрезах профилей ГСЗ. Расхождения (до 8 км) были учтены при построении сводной карты. Для корректировки положения этой поверхности в

пространстве между сейсмическими профилями применен подход, использующий анализ 3D распределения плотностных неоднородностей в земной коре и мантии. Работа выполнена с применением технологических возможностей для 2D и 3D моделирования ГИС ИНТЕГРО.

ИГ КарНЦ РАН

На территории Мурманского блока выполнены дистанционные и частотные (CSAMT) зондирования с разносами до 105 км. Предварительные результаты позволяют сделать вывод о том, что граница между хрупким и пластичным состояниями вещества земной коры (brittle-ductile transition zone, BDT), оцениваемая ранее лишь качественно по реологическим расчетам и лабораторным данным, получила количественную оценку по данным геоэлектрики в виде границы резкого увеличения кажущегося сопротивления (границы непроницаемости для гальванических токов) на кривых дистанционного зондирования на глубине порядка 10–15 км.

ГИ КНЦ РАН

Разработан параллельный алгоритм решения трёхмерных уравнений динамической теории упругости в частотной области, на основе которого реализован метод обращения полного волнового поля в применении к реальным морским данным. Алгоритм предназначен для использования при реализации трёхмерного обращения сейсмических волновых полей и ориентирован на использование высокопроизводительных вычислительных систем с параллельной архитектурой гибридного типа. Обладает высокой масштабируемостью и производительностью. Миграция данных до суммирования в восстановленную методом обращения полного волнового поля модель позволила существенно повысить разрешённость и информативность результата обработки.

ИНГГ СО РАН

Высокоскоростной поток (ВСП) солнечного ветра (СВ) является наиболее геоэффективным параметром для геомагнитической активности в высоких широтах. По результатам анализа ВСП СВ показано, что наиболее долгоживущие корональные дыры, существующие на протяжении нескольких оборотов Солнца и приводящие к возникновению самых высоких среднегодовых скоростей СВ, также являются и источниками самых высоких среднемесячных скоростей СВ. Таким образом, доказано, что

	<p>в каждом солнечном цикле в течение последних ста лет корональные дыры большой длительности (несколько периодов вращения Солнца), систематически являлись источниками экстремальных ВСП СВ, а короткоживущие дыры – источниками сравнительно медленного СВ.</p> <p>Разработан метод цифровой фильтрации геомагнитных наблюдений, основанный на построении локальных аппроксимационных моделей в виде нелинейных функций с малым числом параметров, задании локальных функционалов и решении последовательности несвязанных задач условной минимизации локальных функционалов. Метод предназначен для задач фильтрации одноканальных наблюдений, в том числе с использованием связи трёхканальных наблюдений от векторных магнитометров и одноканальных наблюдений от скалярных магнитометров.</p> <p style="text-align: center;">ГЦ РАН</p> <p>На основе технологии оцифровки данных аналоговой аэромагнитной съёмки в ArcMap ArcGis, последующей обработки полученных результатов и их интерпретации выявлена ранее неизвестная первично магматическая неоднородность Малкинского серпентинитового массива (Северный Кавказ) дополнительно обоснованная способом петрохимического моделирования. Выделены и откартированы апопороды: лерцолиты, гарцбургиты, магнетитовые (железистые) гарцбургиты и дуниты. Они образуют петрологическую зональность в соответствии с первично магматической расслоенностью. Размещение руд цветных и благородных металлов в пространстве предопределено распределением апопород, а их проявление во времени – характером и степенью эпигенетических преобразований.</p> <p style="text-align: center;">ЮНЦ РАН</p>
<p>129. Закономерности формирования минерального, химического и изотопного состава Земли, космохимия планет и других тел Солнечной системы, возникновение и эволюция биосферы Земли, биогеохимические циклы и геохимическая роль организмов</p>	<p>На основании новых экспериментальных данных предложено термодинамическое описание константы устойчивости хлоридного комплекса золота (AuCl_2^-). Установлено, что комплекс AuCl_2^- является важнейшей формой переноса золота в высокотемпературных гидротермальных растворах и флюидах ($T > 400^\circ\text{C}$) в широкой области концентраций растворённых солей - от разбавленных растворов до концентрированных хлоридных рассолов, типичной для порфировых и орогенных минералообразующих систем. Полученные данные позволяют предсказывать поведение золота во всей области существования рудообразующих гидротермальных систем: до 1000°C, 5000 бар, 30 вес.% NaCl.</p>

	<p style="text-align: center;">ИГЕМ РАН</p> <p>Разработан новый метод для локального анализа изотопов серы ^{33}S, ^{34}S и ^{32}S в сульфидах на основе применения фемтосекундного ультрафиолетового комплекса лазерной абляции в сочетании с системой фторирования образцов и измерения изотопных отношений серы на масс-спектрометре MAT-253. Данная разработка позволяет исследовать зональное распределение изотопов серы в геологических образцах на качественно новом уровне за счет повышения пространственного разрешения (80–100 микрон) и точности изотопных анализов по сравнению с существующими лазерными методами для изотопного анализа серы. Новый метод особенно востребован в исследованиях сульфидных минералов в метеоритах и архейских осадочных породах для изучения генезиса серы и степени воздействия биогенных и абиогенных факторов на процессы фракционирования её изотопов.</p> <p style="text-align: center;">ДВГИ ДВО РАН</p> <p>Для Забайкалья установлен новый тип редкоземельного оруденения, представленный существенно флюорит-бастнезитовой минеральной ассоциацией. Изученные проявления (Улан-Удэнское, Портовое, Смолина) приурочены к эрозионному окну кристаллических пород, перекрытых позднемезозойскими терригенными отложениями. Проявления расположены в границах выделенной ранее карбонатитовой провинции, их возраст (134 млн. лет), изотопные характеристики и геохимические особенности близки к карбонатитам региона. Количество бастнезита, нередко превышающее 50%, изотопно-геохимические и структурно-текстурные особенности пород дают основание для выделения нового (флюорит-бастнезитового) типа карбонатитов. Высокие концентрации легких редкоземельных элементов (достигающие 20-30 мас.%) резко повышают перспективы региона и вызывают необходимость проведения специализированных поисковых работ.</p> <p style="text-align: center;">ГИН СО РАН</p> <p>Проведено детальное изучение изотопного состава кислорода и углерода 900-метрового разреза вулканокластических кимберлитов кратерной фации, пирокластических кимберлитов диатремовой фации и магматических кимберлитов корневой части диатремы трубки им. Гриба. Изучались карбонаты трех типов: карбонатизированных ксенолитов, карбонатных прожилков и рассеянного карбоната, выделенного из валовых проб</p>
--	---

кимберлитов. Закономерное распределение величин $\delta^{13}\text{C}$ и $\delta^{18}\text{O}$ в пространстве подтверждает стратификацию материала кимберлитов при формировании трубки им. Гриба. В кратерной фации (200-400 м) наблюдается возрастание величин $\delta^{13}\text{C}$, которое сопровождается снижением величин $\delta^{18}\text{O}$, в диатремовой фации (400-600 м) обе величины синхронно снижаются, а в корневой части – переходной фации (700-850 м) – возрастают. На глубинах 400-800 м изотопные параметры карбоната ксенолитов и валовых проб кимберлитов близки, а карбонатные прожилки показывают сдвиг в область более высоких величин $\delta^{13}\text{C}$ и $\delta^{18}\text{O}$. На глубинах 600-700 м наблюдается отчетливый отрицательный экскурс величин $\delta^{13}\text{C}$ и $\delta^{18}\text{O}$. Установленные вариации изотопных параметров карбонатов указывают на относительное преобладание источника карбонатов с более легким изотопным составом углерода и кислорода по сравнению с карбонатами осадочного происхождения.

ИГЕМ РАН

В рамках проекта орбитального космического аппарата «Луна-26» (Луна-Ресурс-1 ОА) разработан полный комплект конструкторской и эксплуатационной документации на технологический и штатный образцы прибора МЕТЕОР-Л и на контрольно-испытательную аппаратуру для проверки работоспособности прибора. Изготовлен макет технологического образца и контрольно-испытательная аппаратура (КИА) для прибора МЕТЕОР-Л.

В рамках эксперимента на поверхности Луны на платформе космического посадочного аппарата Луна-27 (Луна-Ресурс) разработан полный комплект конструкторской и эксплуатационной документации натурно-габаритно-весового, теплового эквивалента и технологического образца прибора ТЕРМО-ЛР. Изготовлены макеты натурно-габаритно-весовой и теплового эквивалента. Проведены испытания поверхностного термодатчика прибора ТЕРМО-ЛР в вакуумной камере для исследования влияния температуры и давления среды на показания термодатчиков.

Впервые в мировой практике при 20 ГПа 1600°C в системе $\text{Mg}_2\text{SiO}_4\text{--MgCr}_2\text{O}_4$ синтезирован хромсодержащий (4,23 мас. % Cr_2O_3) рингвудит с обращенной структурой. В полученной фазе Si входит в октаэдр, а Mg разупорядоченно заселяет октаэдры и тетраэдры. Ранее рингвудит со структурой обращенной шпинели был обнаружен в хромититах из офиолитов района Luobusa (Тибет, Китай). Результаты проведенных исследований позволяют предполагать, что обращенный рингвудит мог образоваться за счет фазы $\text{Mg}(\text{Mg},\text{Cr},\text{Si})_2\text{O}_4$ с искаженной ромбической структурой титаната кальция, полученной нами ранее при 13–18 ГПа в системе $\text{Mg}_2\text{SiO}_4\text{--MgCr}_2\text{O}_4$.

Получены новые экспериментальные данные по содержанию и формам нахождения N, C и H в силикатных расплавах, равновесных с жидкими сплавами железа и графитом при 1.5 ГПа, 1400°C и низких летучестях кислорода (fO_2), которые характерны для ранних этапов химической дифференциации мантии Земли при ее плавлении и сегрегации металлической фазы. Показано, что при данных T–P– fO_2 условиях повышение летучести водорода приводит к увеличению содержания C, N и общей воды (H_2O+OH^-) в силикатных расплавах базитового состава. Предполагается, что повышение растворимости C и N связано с образованием в расплаве дополнительных количеств соединений со связями C–H и N–H.

Выполнена оценка инженерно-геологического подобия грунтов-аналогов и марсианского реголита по приведенным физическим и физико-механическим свойствам. На основе проведенных лабораторных испытаний компонентов были созданы четыре грунта-аналога для предполагаемых мест посадок, из которых был выбран один (грунт-аналог 2), как наиболее подходящий по критериям подбора. В результате проведенных исследований был разработан и создан марсианский грунт-аналог потенциальных мест посадки КА «ЭкзоМарс».

Выдвинут проект метеоритной патрульной службы по изучению временных и пространственных вариаций ГКЛ во внутренней гелиосфере (< 5 а.е.). Выявлено влияние стохастических вариаций общего магнитного поля Солнца на скорости образования космогенных радионуклидов в метеоритах. Исследованы эффекты солнечных протонов в хондритах с низкой степенью абляции. Показано, что эффекты солнечных протонов развиваются лишь в пределах 6-10 см от поверхности хондритов. Рассчитаны глубинные распределения скоростей образования треков VH-ядер космических лучей в кристаллах оливина палласитов разных доатмосферных размеров.

Сопоставление изменений температуры на Земле за последние ~100 лет и вариаций числа солнечных пятен (СП) с привлечением новых данных системы подсчета числа СП поставило под сомнение сделанные ранее выводы о значимом влиянии вариаций солнечной активности на изменения температуры на Земле.

На основании вычисленных новых изотопных составов Хе для аномальной по изотопному составу благородных газов компоненты (НЛ компоненты) в наноалмазах метеоритов сделан вывод, что реальный Хе этой компоненты может существенно отличаться по изотопному составу от принятого в настоящее время состава Хе-НЛ.

Получены важные свидетельства существования древнего океана на Марсе.

Закартографированы области распространения останцовых массивов светлых слоистых отложений и современные границы полярной шапки на Марсе. Реконструирована история осадконакопления ударного бассейна Эллада на Марсе и выявлены признаки соляного и/или ледяного диапиризма. Оценены суточные вариации температур на поверхности Фобоса и внутри верхнего поверхностного слоя реголита для разных сезонов марсианского года.

На основе совместной инверсии гравитационных, сейсмических и петрологических данных в сочетании с методом минимизации свободной энергии Гиббса в рамках системы $\text{Na}_2\text{O}-\text{TiO}_2-\text{CaO}-\text{FeO}-\text{MgO}-\text{Al}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2$ исследовано влияние термального состояния на валовый состав силикатной Луны (кора + мантия) для модели магматического океана. Показано, что вне зависимости от термального состояния силикатная фракция Луны обогащена FeO (12-13 мас.%) и обеднена MgO с магнезиальным числом MG# 80-81.5 по отношению к земной мантии (FeO ~ 8% и MG# 89). Это свидетельствует о принципиальном различии химического состава силикатных оболочек Луны и Земли, что отвергает возможность формирования Луны из вещества примитивной мантии Земли. Этот факт необходимо учитывать при моделировании динамических процессов формирования системы Земля-Луна.

Представлена новая высокobarная версия модели SPINMELT, которая позволяет рассчитывать шестикомпонентный (Mg, Fe₂₊, Cr, Al, Fe₃₊, Ti) состав хромшпинелида и T fO₂-условия его стабильности на ликвидусе для базальтового расплава при давлениях до 15 кбар. В ее основу положены данные 392 опытов с системами нормальной щелочности при $f\text{O}_2 \leq \text{QFM}^{+2}$, представляющих 43 экспериментальных исследования. Расширенная, относительно предыдущей калибровки, экспериментальная база позволила не только учесть барический эффект, но и распространить модель на высокоглинозёмистые и водосодержащие системы. Возможность моделирования влияния воды при её содержании в расплаве до 10 мас.%. является её уникальной особенностью.

Тестирование модели SPINMELT-2.0 показало, что погрешность расчета температуры равновесия шпинелид-расплав увеличивается с ростом давления от 16°C для 1 атм до 50°C при 15 кбар. Составы шпинелида воспроизводятся с точностью не хуже 3 ат.% для Al и Cr; погрешности для других катионов не превышают 1 ат.%

Установлены физико-химические параметры формирования водно-хлоридных флюидных фаз, являющихся эффективными концентраторами рудных элементов, в процессе полибарической кристаллизации гранитоидных магм во время их движения к поверхности. Важной особенностью дегазации магм является резкое повышение

концентрации хлора в расплаве и флюиде в процессе кристаллизации магм при низких давлениях (< 1 кбар) с образованием на заключительных этапах кристаллизации обогащенных хлоридами рассолов, которые значительно повышают эффективность извлечения ряда рудных и редких элементов из магм.

Экспериментально изучено распределение натрия между фазами переходной зоны и нижней мантии Земли. Впервые установлена стабильность фазы $\text{Na}_2\text{MgSiO}_4$ до давлений, соответствующих низам переходной зоны мантии Земли. Получены экспериментальные данные о влиянии состава Na-содержащих минералов высоких давлений на параметры их элементарных ячеек. Было установлено, что натрий способен входить в фазы нижней мантии в количествах, значительно превышающих содержание этого элемента в пиролите. В бриджманите и рингвудите в условиях частичного плавления содержание натрия может достигать 1.53 и 4.4 мас.%, соответственно.

ГЕОХИ РАН

Решение системы уравнений механики для двухфазной пылегазовой среды позволило исследовать образование планетезималей с помощью гравитационной неустойчивости слоя допланетных тел (пылевых агрегатов) при воздействии на них турбулентного газа, находящегося как внутри, так и вне слоя в протопланетном диске. Показано, что лучшие условия для образования планетезималей достигаются при достижении пылевыми агрегатами размеров 0.1–1 м. Из расчета длины волны возмущений плотности, при которой скорость роста возмущений максимальна, получены наибольшие размеры первичных разреженных планетезималей (пылевых сгустков, удерживаемых самогравитацией), равные 0.1–1 млн км на расстоянии 1–10 а.е., и их массы, оказавшиеся такими же, как у крупных астероидов, но в области образования Земли в 10-100 раз меньше, чем на расстоянии Сатурна.

ИФЗ РАН

Для ряда минеральных фаз получены значения температурной зависимости факторов фракционирования изотопов кислорода ($^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$) на основе частот колебаний кристаллических решеток. Применен метод «замороженных фононов» теории функционала плотности в гармоническом и квазигармоническом приближениях. Разработанный подход помогает на строгой количественной основе судить о происхождении (природе) метаморфических флюидов и условиях взаимодействия

флюидов с породами.

Установлено изменение величины $\epsilon\text{Nd}(t)$ от -20.0 в диагенетических сульфидах железа и фосфатах кальция из основания разреза верхнего венда до -8.0 в таких же минералах базальных отложений кембрия в двух опорных разрезах венда – Волыно-Подолии и центральной части Московской синеклизы. Обосновано предположение об изменении массообмена палеобассейна Восточно-Европейской платформы с другими эпиплатформенными морскими резервуарами – в начале позднего венда имела связь с Лаврентийским, Австралийским и Южно-Китайским бассейнами, в начале кембрия фиксируется привнос водных масс Сибирского кембрийского моря.

ИГГД РАН

В результате исследования изотопного состава S в рудообразующих минералах разнотипных Ag-Pb-Zn месторождений Дальнегорского рудного района Приморья показано, что модальные значения $\delta^{34}\text{S}$ -минералов расположены в диапазоне от -1,2 до +6,7 ‰ с положительным значением для скарнового оруденения. Жильная минерализация во флишеидной толще характеризуется отрицательными и положительными величинами. Полученные данные с узким диапазоном $\delta^{34}\text{S}$ указывают на окраинно-континентальный тип оруденения и свидетельствуют о полигенности его источников.

ИГиП ДВО РАН

Выделены по характерным морфологическим признакам основные подразделения наиболее широко распространенных столбчатых структур министроматолитов Карелии, позволяющие уточнить классификационную схему класса *Ministromatophyceae* (министроматолиты) и систематизировать имеющийся материал. С помощью метода комбинационного рассеивания (Рамановской спектроскопии) был определен минеральный состав министроматолитовых построек. Морфологические особенности структур, обнаруженных в сгустках этих построек, позволяют сравнить их с современными цианобактериями, что говорит об их биогенном происхождении. Это подтверждается установленными в их составе спектрами углеродистого вещества.

Проведены исследования мультиизотопного состава серы сульфидов в уникально слабо метаморфизованных мезоархейских колчеданах рудопоявления Лекса в Сумозерско-Кенозерском зеленокаменном поясе. Изотопные данные свидетельствуют как о вовлечении фотолитической серы в процесс формирования сульфидов, так и о существенной роли биологической сульфат редукции в это время. Процесс осаждения

сульфида железа происходил при активном биологическом участии, на что указывают сульфидизированные микрофоссилии.

ИГ КарНЦ РАН

Установлен и подтвержден пермский возраст существенно базитовых интрузивов Хангайского нагорья и Селенго-Витимского вулcano-плутонического пояса (СВВПП). Хангайский батолит имеет пестрое строение с ассиметричным распределением базитового магматизма, что может быть результатом действия различных сценариев корово-мантийного взаимодействия в различных сегментах батолита. СВВПП имеет различное наполнение мантийным магматизмом, который достигает максимальной распространенности в центральной части пояса.

ИГМ СО РАН

Определены индикаторные геологические характеристики непрерывных вулканических серий ордовика-раннего силура и раннего- среднего девона Минусинского прогиба и рассмотрена эволюция составов материнских расплавов во времени. Создана модель формирования девонских дифференцированных вулканических ассоциаций Минусинского прогиба.

Проведены изотопно-геохимические исследования эклогитов Кокчетавского массива и Монголии. Эклогиты Кокчетавского массива демонстрируют значительные вариации в содержаниях ряда несовместимых элементов, а также изотопных отношениях Nd ($^{143}\text{Nd}/^{144}\text{Nd}$ - 0.512163-0.513180) и Sr ($^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ - 0.70393-0.78447). Эклогиты Сулу-Тюбе имеют изотопно-геохимические характеристики близкие к N-MORB, в то же время эклогиты других участков по этим характеристикам близки к E-MORB или базальтам островных дуг (IAB). Модельный возраст TNd (DM) эклогитов варьирует от 1,95 до 0,67 млрд.л. Наиболее молодой модельный возраст имеют эклогиты Сулу-Тюбе, которые так же характеризуются значениями $\epsilon\text{Nd}(\text{T})$ (+7,2) и отношениями $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ близкими к деплетированной мантии. На графиках в координатах $\epsilon\text{Nd}(\text{T})$ - $^{86}\text{Sr}/^{87}\text{Sr}$ и $\epsilon\text{Nd}(\text{T})$ - T эклогиты образуют тренды от деплетированной мантии к вмещающим породам. Это свидетельствует о контаминации протолитов эклогитов коровым материалом.

Определены P-T условия начальных этапов кристаллизации базальтоидных расплавов вулканического плато в Забайкалье. Получены первые данные по изотопному составу Sr и Nd. Источниками базанитовых магм являлось вещество с изотопными характеристиками

	<p>PREMA и EMI. Установлено, что вулканиты, породы расслоенной серии и реститовые гарцбургиты офиолитов формировались в надсубдукционной зоне и представляют собой протоостроводужную океаническую кору Монголо-Охотского океана.</p> <p>ИГХ СО РАН</p> <p>Установлены два типа комбинированных габбро-гранитоидных даек, строение которых определяется пропорциями сапидического и базитового компонентов и реологическим состоянием вмещающей среды. Формирование комбинированных даек в Западном Забайкалье по времени коррелирует с позднепалеозойским этапом магматизма в результате которого сформировалась одна из крупнейших на Земле гранитоидная провинция. Образование базитовых магм комбинированных даек происходило за счет плавления модифицированного (обогащенного коровыми компонентами) мантийного источника.</p> <p>ГИН СО РАН</p>
<p>130. Рудообразующие процессы, их эволюция в истории Земли, металлогенические эпохи и провинции и их связь с развитием литосферы; условия образования и закономерности размещения полезных ископаемых</p>	<p>Предложена концепция прогноза редкометалльной рудоносности высокощелочных магм. Щелочные породы характеризуются высокими содержаниями таких стратегических металлов, как цирконий, гафний, ниобий, титан, редкоземельные элементы. На примере изучения длительно формирующихся магматических систем, изученных в щелочных провинциях Кольского полуострова и Полярной Сибири показано, что главным процессом разделения стратегических металлов при эволюции щелочных магм была непрерывная кристаллизационная дифференциация, приводящая к накоплению стратегических металлов в расплаве вплоть до его насыщения относительно редкометалльных минералов. Смена формы выделения эвдиалита (соответствующая относительно времени его кристаллизации среди минералов породы) представляет собой новый геохимический критерий рудоносности высокощелочных магм на редкометалльное сырье. Необходимым условием формирования рудного месторождения является ранняя кристаллизация рудного минерала. Предложенный критерий применим к крупнейшим щелочным массивам Мира Ловозеро, Хибин (Россия), Илимауссак (Гренландия), Пилансберг (ЮАР).</p> <p>ГЕОХИ РАН</p> <p>Впервые охарактеризованы геологическая обстановка, минеральный состав и физико-химические параметры нового генетического типа (золоторудные месторождения, связанные с восстановленными гранитами) Au-Bi месторождений высокотехнологичных</p>

металлов (Au, Ag, Bi, Te) на Северо-Востоке России. Показано, что они пространственно и генетически связаны позднемезозойскими орогенными гранитами ильменитовой серии. Главные минералы: самородное золото, висмутин, сульфотеллуриды и теллуриды. Руды отлагались из флюида $\text{H}_2\text{O}-\text{CO}_2-\text{NaCl}$ состава с низкой до умеренной соленостью, претерпевшего фазовую сепарацию, при 437–200 °С, давлении 0.1–1.9 кбар. на глубинах от 1 км до 5 км. Данные о стабильных изотопах свидетельствуют о магматогенном происхождении минералообразующего флюида. Показано влияние глубины образования на минеральный состав руд: висмут-сульфотеллурид-сульфосольные месторождения залегают на меньших глубинах, чем висмут-арсенид-сульфоарсенидные и висмут-сидерит-сульфидные руды.

ИГЕМ РАН, СВКНИИ ДВО РАН

Выявлены источники металлов в Au, Au-Ag и Ag-Sn-Pb минералообразующих системах в Южно-Верхоянского синклинория, образовавшихся в разных геодинамических обстановках: при аккреции Охотского массива к Северо-Азиатскому кратону и в постаккреционных условиях. На диаграммах $^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$ – $^{207}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$ и $^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$ – $^{208}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$ точки изотопных составов Pb разных типов месторождений занимают ограниченные, частично перекрывающие друг друга области, располагающиеся вдоль общего вытянутого тренда. Выявлены Pb-изотопная «специализация» месторождений различного типа и весьма отчетливые различия изотопного состава свинца в месторождениях одного и того же типа. Установлено, что свинец поступал из двух источников металлов в процессе эволюции рудообразующей системы: металл поступал из вмещающих терригенных раннепермских пород и из магматических интрузий. Источником магм послужило вещество нижней коры, представленное погруженными породами архейского (~2,6 млрд лет) Северо-Азиатского кратона и Охотского террейна.

ИГЕМ РАН, ИГАБМ СО РАН

Впервые получена высокая растворимость золота (до ~30 г/кг соли) в сухих расплавах NaCl при температуре 860 °С в закрытой системе с SiO_2 (кварцевое стекло) в присутствии окислителя (в качестве окислителя использовался KClO_4). Показано, что золото растворяется в солевом расплаве в виде хлорида, но выпадает в виде металла при его кристаллизации. Растворение золота в солевом расплаве - это уникальный механизм значительного концентрирования рудных компонентов в позднемагматических процессах

при снижении давления.

ИЭМ РАН

Открыт новый теллурид платины – митрофановит Pt_3Te_4 , обнаруженный в малосульфидной руде месторождения Восточное Чуарвы в Восточно-Панском массиве. Минерал назван в честь академика Ф.П. Митрофанова, организатора и руководителя изучения Кольской платинометальной провинции.

ГИ КНЦ РАН

Объяснена природа аномально высоких содержаний тяжелого изотопа серы ^{34}S в сульфидах построек гидротермальных полей Срединно-Атлантического хребта и закономерного обогащения изотопом ^{34}S более поздних генераций минералов. Это явление обусловлено восстановлением сульфата морской воды в зоне ее взаимодействия с породами океанской коры в минералообразующей системе, закрытой относительно флюида. Предложена модель, которая позволяет проводить реконструкции условий восстановления морского сульфата и экстракции серы из пород океанского дна в процессе их взаимодействия с морской водой. Модель предсказывает, что за счет частичного восстановления морского сульфата в условиях закрытой системы величины $\delta^{34}S$ в сульфидах гидротермальных построек могут составлять 15 ‰ и более. Модель разрешает ряд известных проблем: отсутствие изотопного равновесия серы гидротермальных флюидов с сульфатом морской воды и отложение сульфидов высоким содержанием тяжелого изотопа серы и ангидрита и барита.

Изучение распределения Fe и Zn между сосуществующими блеклой рудой и сфалеритом и флюидных включений в сфалерите показало, что минералы сфалерит-блеклорудно-пирит-арсенопиритовой ассоциации на золоторудном месторождении Дарасун отлагались при температурах от 175 до 355 °C, давлении 300–1400 бар и фугитивности серы от 10-5.5 до 10-11.0 бар. Вскипание флюидов с соленостью преимущественно от 6 до 13 мас.% экв. NaCl не играло существенной роли в отложении минералов. Значительное снижение температур, фугитивности серы и вариации солености флюидов указывают на то, что именно эти физико-химические параметры оказывали решающее влияние на отложение минералов и их химические составы.

С помощью ГИС-анализа территории Чукотки установлено, что наибольшее количество золото- и оловорудных рудопроявлений располагается в триасовых и юрских терригенных толщах в ареалах развития раннемелового гранитоидного магматизма.

Выявлено, что арсенидные руды тяготеют к роям даек сиенитов и лампрофиров. Показано, что важный региональный поисковый признак - сочетание ареалов даек пестрого состава с очаговым развитием мезозойских вулcano-плутонических ассоциаций с преобладающим развитием тоналит-гранодиоритовых и монцосиенит-гранодиоритовых малых интрузий и вулканогенной риолит-трахириолит-трахидацитов фации. Выделены площади, на которых весьма вероятно открытие новых золоторудных месторождений различных типов. В ареалах развития островодужного магматизма прогнозируется обнаружение колчеданно-полиметаллических месторождений типа Куроко.

Выявлены высокие содержания высокотехнологичного металла рения в молибдените медно-порфировых месторождений Новониколаевского рудного узла (Урал). Методом ЛА-ИСП-МС показало: самые высокие содержания Re (3 440 ppm) установлены в молибдените Михеевского месторождения. Среднее геометрическое значение 427 ppm Re. Образцы с наиболее высокими содержаниями Re имеют более низкие температуры образования, оцененные по хлоритовому геотермометру, (~210°C), чем с низкими (~250°C). В молибдените месторождения «Западное» содержания Re изменяются от 707 до 2 340 ppm. Показано, что снижение температуры от ~250°C до ~210°C способствует накоплению рения в молибдените.

Показано, что важным источником редких металлов может служить группа уникальных по генезису и минеральному составу лопаритовых россыпей, связанных с Ловозерским массивом нефелиновых сиенитов. В лопарите ловозерских россыпей содержится: Nb₂O₅ – 8,3%, Ta₂O₅ – 0,67, TiO₂ – 39,8, ΣTR₂O₃ – 34,88%. Подсчитанные запасы лопарита составляют сопоставимы с запасами разрабатываемого Ловозерским ГОКом месторождения Карнасут или порядка 15% общих запасов и ресурсов всего Ловозерского массива (месторождения Карнасут, Умбозеро, Аллуайв и Чинглусуай).

ИГЕМ РАН

Экспериментально показано значительное влияние присутствия кварца на растворимость пироклора и танталита в водных растворах фторидов щелочных металлов в гидротермальных условиях. Установлено, что при температурах более 650°C за счет гидролиза KF образуется силикатный расплав, который концентрирует Nb и Ta, а значит может служить фазой – концентратом рудных элементов при формировании месторождений тантало-ниобатов.

ИЭМ РАН, ИГЕМ РАН

Предложена модель происхождения редкометалльных руд угленосных впадин в применении к пермским вулканическим пеплам Эмейшанской изверженной провинции Южного Китая. Разработана модель минерализации, включающая как основной фактор плюмовый магматизм. Этот эндогенный процесс обеспечил поставку во впадины туфового материала, обогащенного Ti, Nb, Nf, Zr, Hf, Ga, REE и другими некогерентными элементами. Сразу после отложения эти пеплы подверглись естественному обогащению в результате агрессивного выветривания под влиянием вызванной плюмом дегазации и кислотных дождей, а также термальной конвекции подземных вод метеорного происхождения.

ДВГИ ДВО РАН

В результате анализа разрывной тектоники выделен транстенсивный рудно-магматический сдвиговый дуплекс, контролирующей W-Be-Au минерализацию в Учаминском рудном узле Нижнего Приамурья. На площади рудного узла отчетливо выражен структурный, литолого-стратиграфический и магматический контроль золото-редкометалльного оруденения, который заключается в преимущественном развитии рудных тел жильного и жильно-штокверкового типа в слабо метаморфизованных меловых углеродистых отложениях пионерской свиты. Дуплексную зону растяжения компенсирует позднемеловой-палеогеновый интрузивно-дайкавый комплекс, а на глубине – рудогенерирующая интрузия гранитоидов. Расшифровка сдвиговых геолого-структурных парагенезов способствовала инновационному прогнозу «слепых» кулисных рудных тел, не выходящих на земную поверхность, а также рудных столбов и штокверков.

ИКАРП ДВО РАН

Разработан способ обработки и анализа информации, получаемой при производстве крупномасштабных поисковых работ геофизическими методами в варианте площадного профилирования, нацеленных на выявление скрытых золото-скарновых месторождений. Он позволяет разделить первичные данные площадного профилирования на фоновую (региональную) и локальную составляющие. Фоновые значения геофизического поля получают благодаря низкочастотному сглаживанию исходных данных. Локальные аномалии соответствующего геофизического поля определяют вычитанием полученных фоновых значений из исходных данных. На примере данных крупномасштабной магнитной съемки и электроразведки методом ВП-СГ, выполненных в ходе поисковых

работ на золото в Восточной части металлогенической зоны Передового хребта, данным способом выявлены новые геофизические признаки скрытых золото-скарновых месторождений и вмещающих геологических комплексов.

ГФИ ВНИЦ РАН

Впервые выявлены особенности распределения высокотехнологичных рассеянных металлов в скарновых рудах Питкярантских месторождений. Содержание индия в них изменяется от нескольких г/т до 0,3%. Главным минералом, определяющим баланс индия в рудах, является сфалерит, максимальные содержания индия в котором характерны для Кулисмайокского проявления (до 1,5%) и месторождений Киттеля и Люпикко (до 1%). Рокезит и наиболее высокие содержания индия в рудах установлены в апоскарновых грейзенах и пропилитизированных скарнах, содержащих в значительных количествах железистый сфалерит ($Fe > 10\%$). Эти минеральные ассоциации в скарнах широко представлены в зоне пологого погружения кровли Салминского массива рапакиви и литий-фтористыми гранитами. Выявлены повышенные содержания In, Zn, Cd, Bi, Te положительная корреляционная зависимость между ними.

В северной части Ондозерско-Сегозерской площади выявлены две группы массивов (дифференцированные умереннощелочные массивы Сяргозерского комплекса и массивы порфиroidных гранитов Устьволомского комплекса) близкие по времени внедрения ~2,74 млрд. лет, но имеющие петрохимические и геохимические отличия и разную металлогеническую специализацию. Для неоархейских массивов, умереннощелочных комплексов (санукитоидов), характерна Ba-Sr-REE-P-Ti (с Pt-Cu-S), а для одновозрастных порфиroidных ТТГ-гранитоидов – вкрапленная золотосодержащая Мо-полиметаллическая (Pb-Zn-Cu с Bi, Ag, Au) минерализация.

ИГ КарНЦ РАН

Разработана генетическая модель образования импактных алмазов из графита в момент импактного события. В модели учитывается роль базисного скольжения слоев графита: при ориентировке вектора удара нормально к плоскости базиса образуется кубическая фаза, при наклоне – кубическая, лонсдейлит и частично остается графит, при большом угле наклона высокобарические фазы не образуются и остается тонкодисперсный графит, которого очень много в тагамитах (в 30-40 раз больше, чем импактных алмазов).

ИГМ СО РАН

	<p>В пироп-альмандиновых гранатах тяжёлой фракции алмазоносных кимберлитов, включая крупнейшее месторождение алмазов трубку Юбилейная, кимберлитоподобных пород и алмазоносных вулканогенно-осадочных пород побережья моря Лаптевых, выявлены полиминеральные включения, представленные сростками шриланкита (Ti_2ZrO_6), рутила, ильменита, клинопироксена, апатита. Присутствие шриланкита в виде включений в гранатах гранат-пироксеновых пород нижней части земной коры, выносимых алмазоносными кимберлитами, позволяет рассматривать его как один из индикаторных минералов кимберлитов, что расширяет возможности поисков кимберлитов на территории Арктики.</p> <p style="text-align: center;">ИГАБМ СО РАН, ИГМ СО РАН</p> <p>В золотоносных россыпях бассейна среднего течения р.Лены и в россыпи Макулган (р.Алдан) выявлены минералы платиновой группы (МПГ): Ir- железистая платина и минералы Ru-Ir-Os. $^{190}\text{Pt}/^4\text{He}$ возраст платиновых минералов: 1800-1700, 700-500, 400-300 млн лет. Это указывает на существование коренного источника МПГ особого генетического типа. Возрастные интервалы совпадают с главными геодинамическими событиями на Сибирском кратоне и образованием крупных провинций изверженных пород. Платиноносные магматические породы связаны с рифейским и среднепалеозойским рифтогенными процессами.</p> <p style="text-align: center;">ИГАБМ СО РАН совместно с СПбГУ, ТГУ</p>
<p>131. Геология месторождений углеводородного сырья, фундаментальные проблемы геологии и геохимии нефти и газа, научные основы формирования сырьевой базы традиционных и нетрадиционных источников углеводородного сырья</p>	<p>Для Западно-Сибирского сектора Арктической зоны РФ дана детальная историко-геологическая характеристика юрских отложений, уточнена оценка перспектив их нефтегазоносности. Показано, что этот регион является мощным резервом для расширения минерально-сырьевой базы углеводородов. На шельфе Карского моря выделены два осадочных бассейна, разделенные Северо-Сибирским порогом. Это Южно-Карская региональная депрессия, которая является северным окончанием Западно-Сибирской геосинеклизы, и располагается в южной части Карского моря. Самостоятельная Северо-Карская провинция занимает северную часть Карского моря. На ее большей части перспективы нефтегазоносности связаны с палеозойскими осадочными комплексами.</p> <p style="text-align: center;">ИНГГ СО РАН</p> <p style="text-align: center;">Расшифрована история геологического развития фундамента потенциально</p>

нефтегазоносных районов шельфа восточной части Российской Арктики на основе детальных структурных исследований и (U-Th)/He низкотемпературной термохронологии детритовых цирконов и апатитов. Установлено семь стадий фанерозойской тектонической эволюции, проведена корреляция тектоно-магматических событий, впервые установлено проявление элсмирской складчатости в регионе. Создана кинематическая модель на позднемезозойское время.

ИГАБМ СО РАН во взаимодействии с СПбГУ, ВСЕГЕИ

На уникальной лабораторной установке ИДГ РАН для моделирования трещин гидроразрыва пласта (ГРП) выполнен комплекс лабораторных экспериментов с учетом критериев подобия, в которых найдены условия переориентации трещин ГРП из-за изменения напряженного состояния, вызванного разработкой месторождения. Установлено, что при большом контрасте горизонтальных напряжений трещины гидроразрыва распространяются в направлении максимального сжимающего напряжения, тогда как при низком контрасте трещина отклоняется в сторону нагнетательной и от добывающей скважин. Показано, что возмущение поля напряжений трещинами, созданными ранее, приводит к отклонению трещины ГРП от исходного направления. Продemonстрирован рост трещин автоГРП на нагнетательных скважинах при закачке жидкости с постоянным давлением, меньшим давления гидроразрыва. Полученные результаты могут быть использованы для верификации численных расчетов распространения трещин ГРП и для адекватной интерпретации полевых данных.

ИДГ РАН

На шельфе Карского моря выделены два осадочных бассейна, разделенных Северо-Сибирским порогом. Южная часть Карского моря в тектоническом плане охватывает Южно-Карскую региональную депрессию, которая является северным окончанием Западно-Сибирской геосинеклизы. Эта часть акватории выделена в составе Южно-Карской нефтегазоносной области, в пределах которой наибольший интерес в отношении газоносности представляет апт-альб-сеноманский комплекс пород, в отношении жидких углеводородов – неокомские и юрские отложения. Северная часть Карского моря представляет собой самостоятельную Северо-Карскую перспективную провинцию, на большей части которой перспективы нефтегазоносности связаны с палеозойскими осадочными комплексами кембрия-перми. Нефтегазоперспективные объекты этого бассейна

могут быть связаны с антиклинальными, структурно-тектоническими, структурно-стратиграфическими, структурно-литологическими, тектонически-экранированными ловушками, солянокупольными структурами и рифогеными постройками. Северо-западная часть шельфа Карского моря является продолжением Баренцевоморской провинции, в которой залежи нефти и газа сконцентрированы в терригенных отложениях триаса и юры.

Построены сейсмогеологическая, сиквенс- и сеймостратиграфическая модели строения берриас-нижнеаптского комплекса Гыданского полуострова. Выделено восемь сейсмокомплексов, большинство из которых ассоциируются с региональными клиноформами нижнего мела Западной Сибири, дана их сейсмогеологическая характеристика. Построены структурные карты и карты толщин сейсмокомплексов, рассмотрены вопросы нефтегазоносности. Основные перспективы поиска залежей углеводородов в берриас-нижнеаптских отложениях Гыдана связываются с ачимовскими отложениями. Выделено два типа перспективных зон для поиска литологических ловушек в отложениях ачимовской толщи. Одни из них приурочены к депоцентрам накопления клиноформ, вторые представляют собой зоны регионального выклинивания дистальных пластов ачимовской толщи в направлении Таймырской палеосуши.

ИНГГ СО РАН

На базе концептуально новой совместной интерпретации данных геофизических исследований скважин и сейсморазведки обнаружены ранее не выделенные перспективные природные резервуары внутри палеозойских рифов, палеорусел и песчаных островов в Верхнепечорской впадине, где ожидаются крупные залежи легкой нефти. На этой основе разработаны, направлены в Роснедра и приняты предложения по лицензированию недр в 2019 году пяти участков общей площадью 3250 кв. км в «старом добывающем районе» Тимано-Печорской провинции вблизи уникального Вуктыльского месторождения.

Разработан аналитический метод моделирования аномального фазового поведения многокомпонентных УВ смесей в окрестности критических точек жидкость-газ. Метод основан на использовании масштабного уравнения состояния околокритических флюидов. При малом объеме экспериментальных данных метод позволяет описать поведение основных термодинамических величин в окрестности критической точки, корректно выделить области аномалий производных указанных величин и интенсивности светорассеяния (околокритическую область), определить с высокой точностью критические параметры УВ смесей. Метод апробирован на ряде модельных и пластовых УВ смесей с использованием экспериментальных данных, полученных

калориметрическим, оптическим и PVT методами.

ИПНГ РАН

Результаты бассейнового моделирования, полученные ранее, показали, что Прикаспийская впадина обладает огромными неразведанными ресурсами углеводородов. Однако эти ресурсы находятся на глубинах более 5–6 км, при этом поисковые работы затруднены из-за сложности выделения локальных перспективных структур. В работе, на основании сейсмостратиграфического анализа, рассмотрены известные и новые крупные нефтегазоперспективные структуры в подсолевом комплексе впадины. Наличие аномально-высокого пластового давления (АВПД) и опыт разведки в других регионах мира позволяют прогнозировать крупные месторождения на больших глубинах и в Прикаспийской впадине. Показано, что наиболее перспективными являются крупные седиментационные структуры карбонатного (массивы) и терригенного (конуса выноса) состава. Определены площади развития таких ловушек. Карбонатные массивы нижнего среднего девона выделены в Приуральском и Астраханском районе, крупные ловушки в конусах выноса в междуречье Урал-Волга и на северо-востоке впадины. Новые типы седиментационно-эрозионных ловушек выявлены на юге и севере впадины в карбонатах верхнего арта-нижнего кунгура и верхнего девона-нижнего карбона.

Создана модельная реконструкция закономерностей размещения месторождений углеводородов в пределах центральной части Волго-Уральской антеклизы в связи с развитием деформаций сдвига и их динамического влияния. Показано, что важнейшими факторами формирования скоплений углеводородов являются структурно-динамические: относительно слабая нарушенность (низкая проницаемость) экранирующих слоев чехла и длительный декомпрессионный режим развития. Высказано предположение, что приток углеводородов происходил из смежных сдвиговых зон и депрессий, в которых преобладали условия компрессии, возникшие при транспрессивном сжатии (в зонах сдвига), а также многостороннем сжатии и гравитационном сгуживании – нагнетании геомасс (в депрессиях). Обозначены участки, наиболее перспективные для постановки разведочных работ на углеводороды.

ГИН РАН

Сформулированы основные принципы конденсационной модели образования залежей. Модель объясняет первичную и вторичную миграцию нефти переносом нефтяных

компонентов газовым потоком. Показана ведущая роль фазовых превращений углеводородных флюидов в процессах образования залежей. Для миграции нефтяных компонентов в газе необходимо высокое давление (50-60 МПа и выше), которое достигается на этапе образования газов вторичной деструкции. Такое давление достаточно, чтобы удерживать нефтяные компоненты в газовой фазе и переносить их на меньшие глубины, где при изменении термобарических параметров они конденсируются из восходящего потока, формируя нефтяные месторождения. Выполнены расчеты увеличения порового давления за счет генерации углеводородных флюидов. Для условий Тюменской сверхглубокой скважины (СГ-6) трещины образуются на глубине ~ 6 км, что соответствует данным наблюдения микрошвов гидроразрыва в кернах. Расчеты фазового разделения восходящего углеводородного потока, физико-химических характеристик флюидов залежей Уренгойского нефтегазоконденсатного месторождения показали хорошее соответствие с фактическими данными.

С геофлюидодинамических позиций предложен механизм формирования неструктурных скоплений УВ в моноклинальных условиях. Показано, что на стыке фронтов инфильтрационных и элизионных потоков за счет геохимических трансформаций геологической среды (сульфатредукция, декарбонатизация, выщелачивание, солеотложения и др.) инициируются процессы, вызывающие подземную денудацию, разуплотнение, повышение проницаемости отложений. Как следствие, участки повышенного содержания ОВ в породах со временем становятся зонами пьезоминимумов – локальными вместилищами углеводородов.

Экспериментально показано, что механо-химические эффекты, связанные с опреснением элизионных вод и сопровождающие рассматриваемые процессы, существенным образом влияют на емкостно-фильтрационные свойства пород, в частности, способствуют залечиванию систем трещин, обеспечивают изоляцию УВ в неструктурных условиях.

ИПНГ РАН

Построена математическая модель процессов накопления и эволюции газовых гидратов, ассоциированных с областями тектоно-термальной активности в осадочном слое океанического дна. Система уравнений описывает накопление газовых гидратов в зоне их термобарической стабильности при нестационарной фильтрации в пористой среде осадков над слоем, содержащим газонасыщенный флюид. Численное моделирование показало, что при мощности осадочного слоя 500 м над питающим слоем скорость накопления газовых

гидратов за время порядка 100 лет достигает нескольких процентов, что на порядки превышает скорость накопления гидратов в рассеянных скоплениях континентальных окраин. Эволюция скорости накопления газовых гидратов сильно зависит от проницаемости осадков, перекрывающих слой с газонасыщенным флюидом.

ИФЗ РАН

Проведена оценка нефтегазогенерационного потенциала палеозойских отложений Западно-Уральской складчато-надвиговой зоны Тимано-Печорской провинции. Установлено, что нефтегазоматеринские породы в значительной степени исчерпали свой углеводородный потенциал. Высокий уровень катагенеза органического вещества определяет газовый состав генерируемых углеводородов, что подтверждается притоками газа.

ИГ Коми НЦ УрО РАН

Построена единая структурная схема кайнозойского рифтогенного чехла Саньцзян-Среднеамурского осадочного бассейна. Установлено, что многочисленные грабены бассейна, сформировались при взаимодействии северо-восточных правых и субширотных левых сдвигов. Активизированные в кайнозое северо-восточные разломы древней системы Тан-Лу образовали Западную и Восточную краевые зоны бассейна. По материалам сейсморазведочных и скважинных данных охарактеризовано внутреннее строение грабенов и показана перспективность некоторых из них на углеводороды. В результате анализа комплекса глубинных геофизических данных выявлено сходство строения литосферы Саньцзян-Среднеамурского бассейна и нефтегазоносных провинций северо-востока Китая.

Изучены условия формирования осадочного комплекса Алдано-Майского осадочного бассейна. Показано, что разнофациальные (континентальные, прибрежно-морские и морские) образования развивались в условиях единого осадочного бассейна типа одностороннего мегаграбена, сформировавшегося на восточном склоне Алданской антеклизы Северо-Азиатского кратона. Выделены и охарактеризованы основные этапы седиментогенеза, разделенные инверсиями: дорифейский (позднекарельский, улканский), раннерифейский (уянско-учурский), средне-позднерифейский (керпыльско-лахандинско-уйский) и венд-кембрийский. В разрезе чехла бассейна установлены битуминозные литокомплексы, образовавшиеся в средне-позднерифейский и венд-кембрийский этапы.

Получены новые геологические результаты, подтверждающие правомерность воззрений о наличии на востоке Республики Саха (Якутия) в геологическом прошлом крупной палеоплатформы, являвшейся продолжением древней Сибирской платформы. Уточнены границы крупных фрагментов этой палеоплатформы, сохранившихся на суше и шельфе Восточно-Сибирского моря вблизи от территорий, недра которых при их длительном геологическом развитии были переработаны мезозойской складчатостью Верхоянья и частично в процессе активизации тектонических движений в кайнозое.

Обоснованы и унифицированы методики выделения баженовского горизонта и его корреляции в разнофациальных зонах Западно-Сибирского осадочного бассейна. На основе комплексного анализа результатов палеонтологических, литологических и геохимических исследований керна скважин келловей-волжских отложений, геофизических исследований скважин, сейсморазведочных работ по всей территории Западно-Сибирского осадочного бассейна прослежен баженовский горизонт. Проведено фациально-стратиграфическое районирование баженовского горизонта, которое отражает пространственное соотношение баженовской свиты и ее стратиграфических аналогов. Построенная карта толщин баженовского горизонта в комплексе с собранными материалами по биоте баженовского моря, по вещественному составу пород, геохимии пород и органического вещества является основой для оценки перспектив нефтегазоносности карбонатно-кероген-глинисто-кремнистой толщи баженовского горизонта.

Дана оценка влияния гидратообразования на технологические параметры современных магистральных газопроводов в арктических регионах России. В рамках общей постановки задачи Стефана и модели неизотермического течения реального газа определены чаши оттаивания мерзлых грунтов и интервалы возможного образования газовых гидратов при охлаждении газа за счет теплообмена с мерзлыми грунтами и за счет дросселирования. Результаты вычислительного эксперимента позволяют: 1) оценить риск аварийного снижения давления при недостаточной осушке газа; 2) снизить затраты на теплоизоляцию газопровода. Показано, что при недостаточной осушке газа давление газа на выходе может снизиться ниже допустимого предела. В то же время для полностью сухого газа имеется возможность снизить затраты на теплоизоляцию газопровода как минимум вдвое.

На основе анализа геолого-геохимического материала по 25 месторождениям, ранее выявленным в глубокозалегающих отложениях севера Западной Сибири, разработана методическая основа экспертной оценки перспективности глубокозалегающих отложений.

В комплекс информативных показателей входят такие критерии, как возраст отложений, тип полученного притока УВ; тектоническая позиция; плотность начальных суммарных ресурсов УВ; степень катагенетического преобразования ОВ; содержание Сорг породе; концентрации определенных микроэлементов в битумоидах пород; интенсивность эмиграции жидких УВ и генерация газообразных УВ. Впервые для северной территории Западной Сибири для оценки перспектив нефтегазоносности глубокозалегающих объектов использованы данные по содержанию в битумоидах содержаний информативного в геохимии нефти микроэлемента – ванадия и ванадилпорфиринов. Это позволило локализовать наиболее перспективные зоны, в которых с высокой долей вероятности будут обнаружены нефтегазоконденсатные скопления в глубокопогруженных доюрских отложениях в нетрадиционных коллекторах. Перспективные объекты на сводах и валах приурочены к антиклинальным поднятиям, на моноклинальных склонах прогнозируются залежи в неструктурных ловушках.

ИПНГ РАН

Анализ собранного фактического материала по площадям Равнинного и Предгорного Дагестана позволил составить схему стратиграфического размещения залежей по разрабатываемым месторождениям сгруппировав их по тектоническим зонам и фазовому состоянию залежей. На территории Равнинного Дагестана открыты 37 месторождений из них 15 нефтяных, 18 нефтегазоконденсатных и 4 газовых. Все месторождения имеют свои морфологические особенности, сохраняя форму структуры. Сильная дислоцированность палеозойского складчатого основания отражается на сложной плановой конфигурации месторождения. Многочисленные трансгрессивно-регрессивные циклы внесли значительные изменения в соотношение структурных планов и форму ловушек, содержащих месторождения УВ.

Определяющим фактором современного распределения залежей нефти и газа в мезозой-палеозое является сложное разломно-боковое строение фундамента и наследовавших его рельеф продуктивных отложений чехла. Залежи выделенных тектонических зон имеют общую схему и индивидуальные особенности формирования и перестроения поступивших в пределы ловушек УВ.

В Предгорном Дагестане в мезозойских отложениях открыты 13 месторождений из них нефтяных - 2, нефтегазоконденсатных - 4 и газовых - 7. Ловушками для пластово-сводовых залежей являются антиклинальные структуры. Все залежи связаны со

структурами фронтального обрамления Дагестанского Клина и Южно-Дагестанской складчатой ступенью.

Палеозойские (?) отложения вскрыты единственной параметрической скважиной Миатлы в своде Хадумского купола на глубине 2198 м. В процессе разработки месторождений установлено, что сроки эксплуатации скважин зависят от объема залежи, коллекторских свойств, термобарических условий, фазового состояния УВ и формы ловушки.

ИГ ДНЦ РАН

Впервые на Южном Урале в сотрудничестве немецкими исследователями обнаружено необычное местонахождение углеводородов докембрийского (протерозойского) типа. Обнаруженные биомаркеры – дибензотиофены (DBT) и метилдибензотиофены (MDBT) находятся в существенно большей концентрации, что отличает их от проявлений УВ в древних породах других регионов мира. В научном плане это дает дополнительные сведения об условиях существования первых организмов бактериального типа в верхнем протерозое (800 млн. лет тому назад). Практическое значение этого факта состоит в том, что указывает на возможность генерации докембрийской нефти в отложениях рифея, имеющих широкое распространение на территории Республики Башкортостан (РБ). На Сибирской платформе в аналогичных толщах обнаружены крупные месторождения. Это открывает путь к возобновлению нефтепоисков в осадочном чехле на территории РБ, который в несколько более раз мощный, чем отложения палеозоя, где сосредоточены все нефтяные богатства РБ.

В Западно-Уральской складчатой зоне Южного Урала, в поверхностных девонских и каменноугольных отложениях палеозоя обнаружены новые проявления битумоидов нефтяного ряда («палеозалежи» нефти). Обнаружение сразу нескольких проявлений битумов повышает перспективность открытия залежей нефти и газа в прилегающих частях Предуральского прогиба на территории РБ.

В результате проведенных исследований, достаточно уверенно просматривается сопряжение выделенных площадей с развитым в центральной части п-ова Рыбачий срединного поперечного грабена, который был сформирован на стадии активного развития Норвежско-Мезенской системы рифтов в прибрежной акватории Баренцева моря. Этот грабен по значениям комплексного параметра в целом характеризуется как область благоприятного сочетания признаков для поисков залежей углеводородов. Проведенные исследования показали, что одну из основных ролей в формировании современного

	<p>геологического облика территории играют тектонические процессы, обеспечившие сложное сочетание сдвиговой и, частично, надвиговой тектоники при совмещении комплексов пород п-ова Средний и Рыбачий. Анализ региональных сейсмических материалов МОВ-ОТГ позволяет предполагать, что в пределах участков суммарная мощность рифейского осадочного чехла составляет 3,5–4,5 км, причем в нижних его горизонтах возможно обнаружение кильдинского комплекса. Породы этого комплекса по своим геохимическим характеристикам благоприятны для накопления углеводородов.</p> <p style="text-align: center;">ГИ КНЦ РАН</p>
<p>132. Комплексное освоение и сохранение недр Земли, инновационные процессы разработки месторождений полезных ископаемых и глубокой переработки минерального сырья</p>	<p>Разработана система комплексного многоуровневого мониторинга горнотехнических сооружений западной части российского сектора Арктики, в основу которой положен принцип синхронизации междисциплинарных исследований, включающих в себя: наземные и GPS геодезические, гидрогеологические, геофизические и геотехнические измерения, а также подповерхностные, поверхностные (наземные), воздушные и спутниковые георадарные съемки. Система базируется на проведении режимных измерений на различных уровнях: подповерхностном (гидрологические измерения, георадарное зондирование, сейсмотомография), наземном (геодезические наблюдения, лазерное и радарное сканирование), воздушном (тепловая и радарная аэрофотосъемки с применением беспилотного летательного аппарата (БПЛА)), дистанционном (GPS геодезия, оптические, спектральные и радарные снимки), компьютерном (2D и 3D модели, геомеханическое и гидрогеомеханическое моделирование).</p> <p style="text-align: center;">ГоИ КНЦ РАН</p> <p>Завершено исследование основных технологических свойств комплексных Fe, Ti, V, Cu, Ni, Co, PGE руд Колвицкого месторождения и разработаны научные основы технологии их обогащения. Предложена принципиально новая бездоменная технология переработки титаномагнетитовых руд, основанная на карботермическом восстановлении железа с получением ильменита, металлического железа, высокованадиевого продукта, коллективного Cu, Ni, Co, PGE концентрата. Предлагаемая технология позволяет извлечь благородные металлы и снизить потери ванадия при переработке титаномагнетитовых руд.</p> <p style="text-align: center;">ГИ КНЦ РАН</p> <p style="text-align: center;">Научно обоснован эффективный метод извлечения инкапсулированных и дисперсных</p>

форм нахождения благородных металлов из упорных меднопорфировых руд и техногенного минерального сырья. Технология включает механо-химическую обработку руд в среде электрофотоактивированных водно-газовых эмульсий, полученных смешиванием гидрокарбоната натрия и водного раствора цианида натрия, активационное кучное или чановое выщелачивание и сорбцию растворенных ценных компонентов.

ИГД ДВО РАН

Создана основа для разработки технологии утилизации захороненных отходов Тырныаузского ГОКа и получения рабочего раствора с относительно высокими содержаниями экономически ценных (Mo, W, Cu) и экологически опасных (As и др.) элементов. Проведено опробование захороненных отходов на Фиагдонском хвостохранилище. Установлены (ранее не известные здесь) повышенные содержания Au и Pt.

ИГЕМ РАН

Для условий эксплуатации кимберлитовых месторождений на больших глубинах при переходе от открытых к подземным работам и применении технологий с закладкой выработанного пространства, установлены параметры опасных зон и разработана методика численного моделирования в программных комплексах Map 3D и Rocscience (модули Dips Rocdata и Unwedge), позволяющая определять для сложных условий больших глубин, удароопасности массива, повышенной трещиноватости и водообильности пород способы и параметры крепления горных выработок, обеспечивающие устойчивость горных конструкций и безопасность ведения горных работ.

На основе современного комплекса физических спектроскопических методов установлено существенное отличие элементного состава углей из невыбросоопасных и выбросоопасных зон (выброшенного угля) Кузнецкого и Донецкого бассейнов. Так же установлено, что для макроструктурных образований угольного вещества параметры кинетики и термокинетики сорбции метана на природных углях практически равны, причем значения дифференциальных теплот сорбции для каждого типа макроструктурных образований в угольном веществе являются постоянной величиной и составляют для суперсорбционных частиц первого типа величину порядка 13,1-14,5 кДж/моль, второго типа – 19,9-24 кДж/моль и третьего типа – 27,3-32,3 кДж/моль.

Установлена прямо пропорциональная зависимость значений теплоты сорбции метана на природных углях от значений показателя выбросоопасности углей.

На основе современных методов численного моделирования эволюции напряженного состояния углепородного массива при заблаговременной дегазации и отработке угольных пластов был выявлен механизм возникновения и развития во времени и пространстве обширных техногенных коллекторов метана, заключающийся в формировании проницаемых для метана зон, связанных с активизацией природной трещиноватости, приуроченной к местам разгрузки массива. Построенная численная модель фильтрационного массопереноса метана из сближенных угольных пластов, маломощных некондиционных пластов и пропластков, а также из породного массива, содержащего угольное вещество, позволяет оценить местоположение этих коллекторов, их пространственные размеры и развитие во времени, распределение в них проницаемости, а также притоки газа в выработанное пространство отрабатываемого пласта и в выработки шахты. Такого рода оценки могут быть полезны при выборе параметров предварительной дегазации углепородного массива, дегазации выработанного пространства и оптимизации проветривания горных выработок.

Сформулированы основные методические параметры *in situ* изучения минеральных поверхностей при адсорбции флотационных реагентов методом АСМ в открытой жидкостной ячейке микроскопа Ntegra Prima и определены режимы исследования образцов, содержащих микро- и наноразмерные фазы реагентов.

С применением сканирующей лазерной микроскопии и оригинальной методики анализа рельефа поверхности выполнена количественная оценка адсорбционного слоя реагента-собираателя на сульфидных минералах меди и железа, рассчитана доля молекулярной формы адсорбции и прочность закрепления реагента, что явилось теоретической основой для выбора реагентного режима селективной флотации поликомпонентных руд.

Научно обоснован и разработан метод синтеза минерала аурустибита, имитирующего природный минерал, для использования синтетического образца при изучении флотационных свойств минерала на частицах заданной крупности. Исследования на синтетическом образце позволили определить условия эффективного извлечения аурустибита микронного размера из руды. Максимальное извлечение сурьмы достигается при использовании в качестве собирателя диэтилдитиокарбамата. На основе компьютерного моделирования взаимодействия минералов с реагентами предложена эффективная композиция флотационных реагентов (совместно с Центр АО «Полус»).
ИПКОН РАН

Создана экспериментальная установка измерения интенсивности релеевского рассеяния света углеводородными (УВ) флюидами и предложен простой оптический метод выделения области их околокритического состояния. Разработан аналитический метод моделирования аномального фазового поведения многокомпонентных УВ смесей в окрестности критических точек жидкость-газ. Метод основан на использовании масштабного уравнения состояния околокритических флюидов. При малом объеме экспериментальных данных метод позволяет описать поведение основных термодинамических величин в окрестности критической точки, корректно выделить области аномалий производных указанных величин и интенсивности светорассеяния (околокритическую область), определить с высокой точностью критические параметры УВ смесей. Метод апробирован на ряде модельных и пластовых УВ смесей с использованием экспериментальных данных, полученных калориметрическим, оптическим и PVT.

Установлено, что в присутствии частиц железа реакция распада перекиси водорода вызывает крекинг углеводородов нефти, что может сопровождаться снижением вязкости и плотности нефти и нефтепродуктов. Реакция каталитического крекинга приводит к значительному увеличению фракции легких углеводородов в составе нефти.

Разработаны способ и методика определения метанола в газовом конденсате, основанные на измерении оптической плотности раствора на инфракрасном спектрометре, например, типа ИКАР-3, на длине волны 2210 нм в кварцевых кюветах с оптической толщиной 10, 20 или 30 мм. Разработанная методика позволяет на порядок сократить трудозатраты по сравнению с хроматографическим методом.

Материалы полевых наблюдений и их анализ показывают, что профильные наблюдения атмосферного электрического поля можно успешно использовать для контроля с поверхности земли процесса растекания промстоков по пласту-коллектору. По принятой в отрасли классификации без проведения дополнительных экспериментов контролю поддаются средние объемы ежесуточной закачки - 50-300 м³/сут (от 15-20 до 100 тыс. м³/год) на глубины ~ 1000 м относительно поверхности земли.

ИПНГ РАН

Исследована бифуркация однородного течения флюидонасыщенного вязкопластического тела с внутренним сухим трением. Найден интервал скоростей основного течения, при которых возникает неустойчивость и могут реализоваться смежные формы равновесия в виде локализованных линейных или ячеистых структур. Показано, что

увеличение порового давления уменьшает область неустойчивости. Для материалов с внутренним сухим трением в условиях упрочнения и разупрочнения разработана новая методика обработки данных трехосных испытаний образцов горных пород. Показано, что использование переменного угла трения в геомеханических моделях позволяет учесть локализацию пластической деформации, чего нельзя сделать на основе традиционного подхода к обработке экспериментальных данных. Установлено, что существуют две предельные линии Кулона–Мора, ограничивающие область пластического деформирования, внутри которой происходит образование трещин разной ориентации, как это и наблюдается в экспериментах. Создана, в частности, трехмерная геомеханическая модель земной коры Северного Каспия, позволившая оценить распределение аномальных поровых давлений в подсолевом комплексе Прикаспийской нефтегазаносной провинции под действием сил собственного веса. Найдено распределение зон повышенной трещиноватости в подсолевой толще

ИФЗ РАН

Разработана математическая модель расчета микроклиматических параметров воздуха в подземных горных выработках, включающая модель тепло- и массопереноса, модель нестационарного сопряженного теплообмена в системе «воздух – крепь – горные породы» с учетом сжимаемости воздушной среды, влагообмена в рудничной атмосфере и феноменологические модели техногенных источников тепловыделения. Модель позволяет прогнозировать микроклиматические параметры воздуха глубоких шахт и рудников, характеризующихся сложными и разветвленными сетями горных выработок, высокой температурой вмещающих пород и применением мощных горных машин, что служит фундаментальной основой разработки инновационных систем кондиционирования воздуха.

ГИ УрО РАН

По результатам исследований техногенного карбонатно-флюоритового сырья с применением методов флотационного обогащения и направленного ультразвукового воздействия на поверхностный слой частиц установлены закономерности десорбции остатков соединений первичной переработки, новообразований и шламовых покрытий. Контакт флотореагентов с очищенной ультразвуком поверхностью обеспечивает селективную адсорбцию собирателей и увеличение контрастности во флотационных

свойствах минералов: из бедного сырья выделены высококачественные концентраты (93,1–95,7 % CaF_2) с извлечением флюорита 64,08–49,8 %.

На основе минерагенического районирования территории Хабаровского края выделены 3 золотоносных, 1 редкометалльно-редкоземельная и 7 комплексных группировок. Основой выделения ареалов являются сводово-блоковые и линейные структуры, насыщенность рудными объектами, состав магматитов и руд, рудно-метасоматическая зональность. В результате обоснован высокий потенциал золота, олова и меди в Нижнеамурском, Баджальско-Комсомольском и Ульинском ареалах, а также в Джугджурском, Верхнебуреинском и других рудных районах.

ИГД ДВО РАН

Для полимерного диэтилдитиокарбамата серебра (I) установлена способность к связыванию золота (III) из солёных растворов (5M NaCl). В качестве индивидуальных форм связывания золота выделены двойные комплексы ионного типа: со сложной супрамолекулярной структурой. За счет пар вторичных связей $\text{Au} \cdots \text{S}$ катионы золота участвуют в построении зигзагообразных и линейных полимерных цепей.

Установлен характер протекания термоллиза комплексов и найдены условия количественной регенерации связанных металлов (Au и Ag).

ИГиП ДВО РАН

Выполнены эксперименты по получению золей и нанопорошков SiO_2 на основе гидротермальных растворов Мутновского гидротермального месторождения (Камчатка). Определены физико-химические характеристики нанопорошков, золей SiO_2 и микрокремнезема. Показано, что диаметры наночастиц SiO_2 в золях и нанопорошках попадают в диапазон 5–100 нм.

НИГТЦ ДВО РАН

Дифференцирован механизм развития напряжений в зависимости от стадийности отработки залежей. Определены условия регулирования параметров взрывных работ величиной линии наименьшего сопротивления. Рекомендован метод защиты закладочного массива от сейсмического воздействия взрыва. Разработаны параметры экранирования искусственных целиков для снижения сейсмического воздействия взрыва. Определена допустимая скорость смещения для сооружений и жилых застроек.

Рекомендован акустико-эмиссионный метод в качестве средства неразрушающего

напряженно-деформированного контроля состояния массива. Дана характеристика звукометрических методов определения состояния массива. Обоснована целесообразность применения метода ЭМИ для решения комплекса задач мониторинга массива, рекомендован алгоритм исследования состояния подземных объектов электромагнитным методом, и технология определения состояния массива с помощью волоконно-оптических линий связи.

ГФИ ВНЦ РАН

С помощью рамановской спектроскопии и электронной микродифракции показано, что шунгиты имеют различную степень упорядоченности. При этом шунгиты характеризуются наличием структурной микронеоднородности, которая отличается для разных проявлений и связана с условиями образования (давлением и миграцией углеродистого вещества), что может быть использовано в качестве индикатора условий образования, а также для определения тонких структурных изменений шунгита при его переработке. Установлено, что при изготовлении гипсовых композиционных материалов использование наноструктурированного шунгитового наполнителя в малых концентрациях (2,5 %) в виде дисперсии в растворе КМЦ позволяет получать значения электрофизических параметров, сопоставимых со значениями, получаемыми при добавлении 40 вес.% исходного шунгитового наполнителя. В целом, введение наноструктурированного шунгитового наполнителя, даже в малых количествах, позволяет значительно повысить эффективность экранирования композиционного материала.

Впервые описана структурная трансформация шунгитового углерода на наноуровне после криогенного измельчения порошка шунгита I разновидности, последующей высокотемпературной обработки и повторного низкотемпературного измельчения.

Устойчивые водные дисперсии наночастиц графеноподобного шунгитового углерода использованы для получения гибридных наночастиц и биоконъюгатов. Исследованы структурные особенности наночастиц графеноподобного углерода в дисперсиях и пленках, а также характер взаимодействия наночастиц с поверхностью металлических кластеров и белков на модельных системах.

ИГ КарНЦ РАН

Обоснованы параметры технологии подземной разработки рудных тел сложного геологического строения, исключающего самообрушение подработанной толщи пород.

Технология реализована при отработке опытно-промышленного блока месторождения «Олений ручей», где предложен вариант системы подэтажного обрушения руды с частичным принудительным обрушением покрывающих пород и выпуском руды через траншею с применением самоходной техники.

Разработан алгоритм и методика автоматизированного обоснования направления углубки и режима горных работ, учитывающие горно-геологические условия и технологические параметры системы разработки с возможностью изменения темпов углубки рабочей зоны карьера в различные периоды отработки месторождения.

Дана комплексная оценка влияния локальных нарушений противифльтрационной устойчивости на гидрогеомеханическое состояние и надежность насыпных гидротехнических сооружений (ГТС). В единый комплекс сведены такие различные по природе механизмы влияния на устойчивость насыпных ГТС, как: суффозия, приводящая к возникновению зон ослабления и полостей в теле сооружения; перераспределение фильтрующихся вод, приводящее к изменению геометрии депрессионной кривой – одного из важнейших индикаторов устойчивости ГТС; воздействие фильтрационного хода как структурной неоднородности, приводящее к снижению устойчивости подсекаемых уступов; гидростатическое давление, передаваемое по фильтрационному ходу от ограждаемого водного объекта к основанию сооружения, смещающее баланс удерживающих и сдвигающих сил у основания сооружения.

Разработан комплекс численных моделей взрыва скважинных и шпуровых зарядов, обеспечивающих решение задач: взрывания смежных скважинных зарядов в двухмерной и объемной постановке при одновременном и разновременном их инициировании; взрывания контурных скважин при постановке откосов уступов на конечный контур; взрывания скважинных зарядов при веерном их расположении; взрывания комплекта шпуров при проведении горной выработки.

На основе численного моделирования взрыва в упругопластической среде в объемной постановке выявлены особенности разрушения массива горных пород системой скважинных зарядов при параллельном их расположении и обоснованы оптимальные условия их взрывания на основе учета взаимодействия полей напряжений и динамики развития зон разрушения между смежными скважинными зарядами при применении технологии поскважинного взрывания зарядов ВВ.

Установлено соответствие между местами повышенных значений реакции массива горных пород на взрывные воздействия и зонами пониженной устойчивости прибортового массива в карьере рудника «Железный» АО «Ковдорский ГОК». Выделенные зоны

пониженной устойчивости и, соответственно, повышенных значений реакции массива горных пород на взрывные воздействия сконцентрированы в большей степени в северо-восточной, восточной и юго-восточной областях карьера.

Обоснована технология подготовки горизонтов для системы разработки с подэтажным обрушением и торцевым выпуском руды путем нарезки блоков на подэтажах по шахматной схеме расположения буро-доставочных и вентиляционно-транспортных выработок, что позволяет уменьшить количество нарезных выработок, исключить 4-х сторонние сопряжения, что повышает их устойчивость показатели выпуска руды, уменьшение степени нарушенности массива и скважин, обуренных на опережение.

ГоИ КНЦ РАН

Впервые для условий открытой разработки угольных разрезов Кузбасса выполнен комплекс геомеханико-геофизических исследований по оценке устойчивости бортов карьеров с учетом влияния природно-климатических и технологических факторов ведения горных работ, при этом использован метод лазерного сканирования поверхностей породных массивов и сейсмического профилирования их «проблемных» участков.

Разработаны способ и роботизированное устройство измерения фильтрационных свойств горных пород в не обсаженных скважинах с использованием направленного гидроразрыва в составе двухпакерного и двигательного скважинных модулей, гидравлической станции, автономного регистратора данных.

На основе закономерностей изменения напряженно-деформированного состояния массива горных пород с многофакторной оценкой его морфоструктурных особенностей и параметров устойчивости междокамерных и междуэтажных целиков, сформированных при камерно-целиковой выемке крутопадающих маломощных рудных тел для повторной их отработки, предложен дифференцированный порядок погашения целиков в первую и последующие очереди, соответственно по простиранию и по падению залежей в условиях Дукатского и Иртышского месторождений. Предложен метод расчета параметров технологии буровзрывных работ на удароопасных рудных месторождениях склонных к самовозгоранию, расположенных на глубинах 1000-2000 м и при температуре горных пород до +50°C; расчеты позволяют снижать интенсивность сейсмического воздействия на подземные выработки путем регулирования энергии взрыва.

Исследована численная модель вязкоупругого деформирования структурированного породного массива, вмещающего разрабатываемый продуктивный пласт при различных

	<p>режимах функционирования добычной скважины. Анализ показал, что в окрестности контакта пласта с проявляющим реологические свойства нарушением сплошности, формируется зона уплотнения, что приводит к локальному уменьшению порового пространства и повышению давления.</p> <p style="text-align: center;">ИГД СО РАН</p> <p>Разработаны двумерные георадиолокационные модели геокриологических объектов, значимых для планирования и ведения открытых горных работ: мощность сезонно-талого слоя, включение пластовых и жильных льдов, наличие таликов и надмерзлотных вод деятельного слоя, неравномерное распределение влаги в горных породах. Модели содержат характеристики дифрагированных и отраженных волн (время регистрации, вариации амплитудных значений и спектральных характеристик сигналов), зависящие от геометрических размеров геокриологических объектов и вмещающих сред, их электрофизических свойств и частотного диапазона георадара.</p> <p style="text-align: center;">ИГДС СО РАН</p> <p>Предложен и обоснован спектрально-акустический метод прогноза газодинамических явлений, основанный на зависимости амплитудно-частотной характеристики шумов, горного оборудования от напряженного состояния призабойного пространства угольного предприятия. Это позволило установить функциональную связь между критериями выбросоопасности спектрально-акустического и эталонного инструментального (по начальной скорости газовыделения и выходу буровой мелочи) методов прогноза.</p> <p>Разработан метод поинтервального гидроразрыва угольного пласта, осуществляемый из действующих подземных горных выработок через скважины, для интенсификации процессов пластовой дегазации. Метод позволяет обеспечить распространение трещин гидроразрыва по нормали к оси скважины по направлению вектора главных напряжений.</p> <p style="text-align: center;">ИУ ФИЦ УУХ СО РАН</p>
133. Мировой океан (физические, химические и биологические процессы, геология, геодинамика и минеральные ресурсы океанской литосферы и континентальных окраин; роль океана в формировании климата Земли, современные климатические и	<p>Сформирован уникальный массив наблюдений, позволяющий количественно оценивать динамику циркуляции Северной Атлантики и ее влияние на климатические изменения, тестировать модели циркуляции океана, а также оценивать репрезентативность глобальных систем наблюдений. На основе этого массива данных впервые построена картина долгопериодной изменчивости конвекции в субполярной Атлантике и водообмена Атлантики и Арктики. Описаны механизмы, формирующие региональную динамику вод и</p>

<p>антропогенные изменения океанских природных систем)</p>	<p>определяющих ее влияние на глобальную циркуляцию океана и климат. Впервые выявлены тенденции в формировании глубоководной конвекции.</p> <p>Проведена крупнейшая в Российской Арктике морская экспедиции с участием специалистов из институтов РАН, ВУЗ'ов и Росрыболовства - получены новые оценки современного состояния морских экосистем и их реакции на текущие климатические изменения. Установлено, что общее возрастание биологической продукции в Арктике происходит за счет районов, освобождающихся ото льда в летний сезон и смещения на север кромки арктических льдов, в первую очередь, в области арктического континентального склона. Показано, что климатические процессы приводят к развитию инвазий (процесс вселений) чужеродных видов в арктические экосистемы. Вселившийся в Карское море несколько лет назад хищный краб-стригун к 2018 г. полностью разрушил естественные донные сообщества – такие резкие изменения в стабильной экосистеме Карского моря не отмечались за все время наблюдений с середины 1920-х годов. Обследование районов крупнейших захоронений радиоактивных отходов в восточной части Карского моря установило отсутствие утечек загрязнений.</p> <p>Разработана новая методика восстановления поверхностных морских течений, созданная на основе спутниковых данных. Методика позволяет получать информацию о скорости и направлении поверхностных течений с высокой точностью и пространственным разрешением. Получены принципиально новые представления о динамике распространения материкового стока - взвешенных и растворенных веществ, поступающих в море из малых рек. Впервые описан механизм формирования и распространения внутренних волн в результате впадения в море горных рек. Эти результаты существенно развивают и уточняют существующие представления о влиянии речного стока на гидрологическую структуру и физические, биологические и геохимические процессы в прибрежной зоне моря. Полученные результаты имеют фундаментальное значение для создания практических методик мониторинга и прогнозирования состояния экологической обстановки в прибрежных зонах морей России с целью предотвращения и ликвидации их загрязнения.</p> <p>Исследованы пространственно-временные характеристики океанских вихрей в восточной части Чукотского моря и море Бофорта. Определены ключевые районы существования вихревых структур, их горизонтальные размеры, знак вращения и глубина места, над которым они наблюдались. Диапазон наблюдаемых диаметров вихрей составил от 1 до 50 км, но около 80% всех вихрей имели диаметры менее 10 км. Около 60 % от</p>
--	--

общего количества вихрей являлись циклоническими. Примерно половина всех вихрей обнаружена в районах с глубинами менее 300 м. Поскольку радиус деформации волн Россби для района исследований составляет 10 – 15 км, основная часть наблюдаемых вихрей относится к суб-мезо-масштабу.

Впервые составлена карта распределения донных сообществ для всей акватории сибирского сектора Арктики в диапазоне глубин 0–4400 м. Выявлено 12 типов донных сообществ. Впервые в высокоширотной Арктике исследована вертикальная зональность распространения отдельных видов и на основе количественных характеристик донных сообществ показано наличие четких фаунистических границ в диапазонах глубин 450-700 м (граница между сублиторальной и батимальной фаунами) и 1800-2000 м (граница между батимальной и абиссальной фаунами).

Впервые проанализирована эволюция глобальной фауны эвфакзиид (Euphausiacea): выявлены три новых для науки подсемейства: Thysanopodinae, Euphausiinae и Nematoscelinae и 14 новых групп видов. Проанализированы эволюционные пути проникновения разных групп криля в основные океанические биотопы и описаны связанные с этим процессом морфологические адаптации.

В Беринговом море на шельфовом склоне Чукотки открыты три новых поля метановых выходов на глубине от 400 до 700 м. В донных сообществах этих полей доминируют двустворчатые моллюски *Calypotgena pacifica* и *Phreagena soyoae* (Pliocardiinae, Vesicomidae). Для плиокардиин это самое северное нахождение в Мировом океане, а в бассейне Тихого океана это самое северное сообщество.

Впервые показано, что турбулентный теплообмен между океаном и атмосферой в средних широтах определяется атмосферными диполями – областями взаимодействия тыловых частей циклонов и передних частей антициклонов. Эти результаты опровергают традиционное представление о главной роли циклонов в формировании теплообмена между океаном и атмосферой.

ИО РАН

На основе анализа спутниковых данных за летне-осенний период 2007, 2011 и 2017 гг. исследованы пространственно-временные характеристики короткопериодных внутренних волн в Евразийском секторе Арктики. Выделены около 6000 поверхностных проявлений коротких внутренних волн в районе, включающем акватории морей Гренландского, Норвежского, Баренцева, Карского, Лаптевых, а также область континентального склона севернее 80°с.ш. Впервые для этого обширного района получено поле частоты

повторяемости коротких внутренних волн на сетке с шагом 20×20 км, что дает детальное пространственное описание ключевых районов генерации и распространения этих волн в этом секторе Арктики. Значительная часть коротких внутренних волн наблюдается в районах, где диссипация приливной энергии составляет более 0,01 Вт/м². При этом основные районы генерации коротких внутренних волн характеризуются диссипацией $\geq 0,1$ Вт/м², сильными приливными течениями и максимальными значениями уклона дна.

По данным исследований 2004-2018 гг. показано, что средняя концентрация сероводорода в водах Черного моря слабо изменяется вблизи верхней границы анаэробной зоны, поэтому значительного увеличения за последние 20 лет не зафиксировано. Однако в последние годы отмечены значительные пространственно-временные изменения в содержании сероводорода: на глубине ~ 650–700 м они уменьшаются, на глубине 1000 м остаются постоянными, а в глубинных слоях (ниже 1750 м) прослеживается небольшое возрастание концентрации сероводорода.

МГИ РАН

Впервые на основе определения радиоуглеродного возраста биомаркеров эрозионного органического вещества (эОВ) оценено время миграции эОВ от береговой линии до кромки шельфа морей восточной Арктики и показано, что в процессе переноса вещества ~85 % его объема деградирует. Установлено, что ~84 % от общего количества ОВ, 36% из которых составляет эОВ, окисляются в верхнем (50 см) слое осадков, поставляя в воды внешнего шельфа морей восточной Арктики примерно 16 Тг С в год. В результате анаэробной минерализации ОВ в воду поступает от 0.6 до 1.3 Тг С в год. Количественная оценка этих процессов важна для уточнения баланса CO₂ и механизма окисления вод одной из наиболее хрупких арктических экосистем.

Впервые за период в несколько сотен лет выполнена реконструкция изменений продолжительности безлёдного периода в Чукотском море. Установлено незначительное увеличение его длительности в Малый ледниковый период, что не согласуется с оцененными за этот период изменениями температурного режима, обусловленного влиянием тёплых тихоокеанских вод, поступавших в море через Берингов пролив.

Исследованы особенности мезомасштабной изменчивости циркуляции вод на восточном шельфе о. Сахалин в зимне-весенний период. Установлено, что вдольбереговая составляющая Восточно-Сахалинского течения бароклинно неустойчива, что вызывает формирование антициклонических вихрей. Наличие этих вихрей интенсифицирует

водообмен между шельфом и открытым морем, а также их вертикальное перемешивание, оказывая тем самым значительное влияние на экосистему восточного шельфа о. Сахалин.

По данным спутниковых альтиметрических измерений зарегистрировано синфазное на всей акватории квазидесятилетнее колебание уровня Японского моря: подъем уровня в 1995–2000 гг. и 2008–2013 гг. и понижение в 2001–2007 гг. Первый обусловлен увеличением расхода воды, поступающей в Японское море через Корейский (Цусимский) пролив, а понижение уровня в 2001–2007 гг. вызвано уменьшением расхода. Линейные тренды уровня Японского моря в 1993–2015 гг. близки к среднему по Мировому океану, в то время как в 1995–2000 гг. и 2008–2013 гг. они были значительно выше. В 2001–2007 гг. в субтропической части моря тренды были отрицательными. Около 70% трендов связаны с изменениями в системе восточноазиатского муссона. Показана высокая устойчивость общей циркуляции вод Японского моря от сезона к сезону: в течение года основные особенности циркуляции сохраняются, но при этом меняется скоростной режим основных течений. Интенсификация циклонической циркуляции вод в области Японской котловины и усиление Приморского течения происходят в период зимнего муссона, декабрь–февраль. В весенне–летний период основной циклонический круговорот Японского моря и Приморского течения ослабевают. Летом (июль–август) наблюдается усиление Цусимского течения у западного побережья о. Хоккайдо и поступление трансформированных субтропических вод в западном направлении в зону Приморского течения.

Впервые проведена классификация железомарганцевых корок Центральной котловины Японского моря на основании их химического состава (породообразующие элементы Mn, Fe и Si) и внутреннего строения, что позволило предположить различные условия их формирования. Установлено, что обнаружение корок того или иного типа обусловлено расстоянием от устья гидротермального источника.

Впервые на основе обобщения геолого-геофизических данных составлена тектоническая схема Центральной глубоководной котловины Японского моря. Установленные в Центральной котловине Японского моря проявления в среднем миоцене–плиоцене щелочно-базальтоидного вулканизма с характеристиками вулканитов океанических островов (ОИВ) являются подтверждением наличия в Центральной котловине плюмового источника – одной из апофиз Тихоокеанского суперплюма.

Определена глубина залегания источника метана в заливе Петра Великого Японского моря в районе мыса Шульца на основе газогеохимических, гидроакустических исследований и измерений электромагнитного поля. Феномен регистрации Шумановских

резонансов объясняется увеличением в 25 раз и более удельного сопротивления осадков с заполненными метаном порами.

По результатам прямых измерений окрашенного растворенного органического вещества (CDOM) восстановлены поля растворенного органического углерода в поверхностных водах Восточно-Арктического шельфа. Доказана возможность использования величин CDOM в качестве трассера динамики речных вод на арктическом шельфе.

Обнаружены аномальные для морской атмосферы концентрации атомарной ртути (до 28 нг/м^3) в воздухе над материковым склоном зал. Петра Великого (Японское море). Рассмотрены предполагаемые источники: 1) атмосферный перенос с запада и юго-запада; 2) эмиссия $\text{Hg}(0)$ с поверхности моря, вследствие загрязнения водами реки Туманная, либо от подводного геологического источника.

Оценена межгодовая изменчивость уровня химического загрязнения морских вод прибрежных акваторий Приморского края, Сахалина и Камчатки за последние десятилетия (со времени начала систематических наблюдений Росгидромета в 1975 г.) с ранжированием по индексу загрязненности, уровню и повторяемости случаев превышения предельно допустимых концентраций загрязняющих веществ, токсичности и опасности для морской биоты на основе принятых экологических норм.

ТОИ ДВО РАН

Впервые описана сезонная динамика и выявлены пространственные различия в концентрациях растворенного органического углерода в водах Нижнего Дона, Таганрогского залива, Азовского и северо-восточной части Черного морей.

ЮНЦ РАН

Исследована диагенетическая мобилизация газов и тяжелых металлов из верхнеплейстоцен-голоценовых осадков устьевых областей рек Обь, Енисей и Лена и примыкающих к ним шельфовых акваторий Карского моря и моря Лаптевых. Для каждого из ранее выделенных фациально-генетических типов терригенных осадков: флювиальные, гляциальные, эстуарные, мелководно-морские, “фоновые” морские и реликтовые, проанализировано содержание следующих элементов: Co, Ni, Cu, Zn, Cd, Sn, Sb, Pb и Bi, Si, Al, Fe и Mn. Выделены основные стадии накопления тяжелых металлов. Первая стадия связана с лавинным осаждением терригенных отложений в эстуарии и отличается

повышенным содержанием Co, Ni, Cu, Zn, Cd, Sb и Bi. Вторая стадия - механическая дифференциация осадочного материала волнами и придонными течениями в мелководной части моря, примыкающей к эстуарной зоне. Здесь концентрируются “тяжелые” рудные минералы, содержащие Pb и Sn. В более глубоководных фоновых терригенно-морских осадках накапливаются преимущественно Ni, Zn и Cd, а также Mn. Реликтовые осадки отличаются высокими содержаниями Si, Mn и Sn.

ГЕОХИ РАН

По обновленной базе данных, включая последнее десятилетие оценен приток воды и тепла в Белое море за многолетний период времени. По результатам расчетов средняя величина слоя стока в Белое море составляет 322 мм. Средние многолетние водные ресурсы Белого моря за рассматриваемый период (1956-2015 гг.) равны 231 км³, из них за счет стока рек с территории Карелии - 36,9 км³, с Кольского полуострова – 24,7 км³, с Архангельской области - 169 км³. На долю основных рек бассейна – Северной Двины, Мезени и Онеги – приходится 146,7 км³, что составляет 63,5% водных ресурсов бассейна всего моря.

ИВПС КарНЦ РАН

Разработана математическая модель формирования мерзлотных условий в береговой зоне арктических морей в процессе термоабразионного отступления берегов, с помощью которой выполнен расчет изменений физико-химических и морфометрических характеристик мерзлоты от момента их затопления до настоящего времени с учетом отступления берегов в результате термоабразии со среднемноголетней скоростью 3 м/год. В течение приблизительно 8 тысяч лет после затопления морем многолетнемерзлых пород, сформированных в субэрадных условиях, по всей их мощности устанавливается малоградиентное поле высоких отрицательных температур.

ИМЗ СО РАН

С целью реконструкции изменения изотопного состава стронция в морской воде в течение мезозоя, определения времени и причин Sr-изотопных аномалий, были измерены ⁸⁷Sr/⁸⁶Sr в арагонитовых раковинах цефалопод из разных регионов мира. Впервые установлен значительный перепад между средне-пермским минимумом и раннетриасовым максимумом, который вероятно был вызван двумя важнейшими событиями фанерозоя: (1) усилением ранне-средне-пермской вулканической активности при раскрытии океана

Неотетис, (2) существенным расширением площади суши и интенсификацией процессов выветривания в раннетриасовое время вследствие коллизии Северо-Китайского и Южно-Китайского кратонов.

ДВГИ ДВО РАН

Получены геохронологические данные для магматических и метаморфизованных пород южного склона трансформного разлома Вима в Срединно-Атлантическом хребте, что впервые позволило определить скорость спрединга в этой части Атлантики. По крайней мере, в последние 15 млн лет она была постоянной и составляла 16.2 ± 0.8 мм/год. В интервале между 14.7 и 9 млн лет назад произошла активизация гидротермальной деятельности с участием морской воды, что отразилось на изотопном составе стронция в метагаббро. Вариации изотопного состава неодима во временной последовательности магматизма указывают на высокую степень химической и изотопной гетерогенности поднимающегося мантийного вещества, попадающего в область плавления в зоне спрединга. Выплавки из источников, отвечающих примитивной мантии с $\Sigma Nd \sim +8 \dots +9$ перемежаются с обогащёнными источниками в интервале от ~ 17 до 14.7 млн лет и около 8 млн лет назад. Обогащённое вещество в источнике могло быть представлено древним базитовым материалом.

ГИН РАН

Выполнен теоретический анализ механизмов воздействия гидродинамических возмущений (ГДВ) на морскую поверхность и приповерхностные слои морской среды и атмосферы, в том числе, рассмотрена задача возмущения водной среды точечным источником, находящимся в нижнем слое стратифицированной жидкости. Проведен анализ возможностей использования лазерно-оптических методов для регистрации воздействия гидродинамических процессов на свойства морской поверхности и приповерхностных слоёв морской среды и атмосферы. Исследованы вопросы комплексирования сигналов макетов ЛОА с целью повышения эффективности регистрации проявлений ГДВ в море при сложных гидрометеороусловиях. Разработаны многомерные статистические алгоритмы сигналов макетов ЛОА для обнаружения аномальных проявлений ГДВ на морской поверхности и в приповерхностных слоях морской среды и атмосферы. Проведены лабораторные экспериментальные исследования по регистрации воздействия модельных гидродинамических возмущений на дисперсию приводных аэрозолей. Разработан макет

малогабаритного сканирующего лазерного лоатора морского волнения и проведены его испытания в морских условиях.

ГЕОХИ РАН

С использованием численной модели ADCIRC+SWAN проведены расчеты штормовых нагонов и ветрового волнения в Таганрогском заливе Азовского моря и проанализированы механизмы затопления дельты р. Дон. Показано, что наиболее интенсивное затопление дельты р. Дон возникает при юго-западном ветре, имеющем скорость не менее 15 м/с. Штормовой нагон приводит к повсеместной интенсификации ветрового волнения в Таганрогском заливе из-за общего подъема уровня моря, в результате чего увеличивается высота значительных волн вблизи дельты р. Дон на 0,5—0,6 м. Исследован также механизм наводнений в дельте реки Кубань, вызываемых подъемом уровня Азовского моря. Установлено, что процесс затопления дельты Кубани имеет две характерные особенности: наиболее опасным для затопления дельты является ветер северо-западного направления; интенсивное затопление дельты происходит лишь при скоростях нагонного ветра, превышающих 20 м/с. Показано, что для возникновения наводнений в дельте Кубани необходим более сильный ветер по сравнению с дельтой Дона.

ЧПГ РАН

Впервые получена информация о процессах, развивающихся в прибрежной зоне по мере усиления штормового ветра: показано, что в зоне подъема глубинных вод наблюдалась биофизическая селекция планктона по размерам и видам, в зависимости от гидрологических условий, способностей к активному плаванию и глубине обитания; интенсивный ветровой апвеллинг выносит к поверхности глубинные холодноводные виды, которые появляются у поверхности с водами компенсационного подтока глубинных вод; поверхностные виды, либо уносятся в открытое море на несколько километров с поверхностным слоем, либо, появляются из прилегающих районов.

Впервые показано, что ихтиопланктон на полигоне акватории Каламитского залива в настоящее время характеризуется высоким уровнем видового разнообразия и выровненности. Устойчивый двухкомпонентный коридор динамики α -разнообразия на полигоне построен благодаря плотной сетке станций, что позволило оценить мгновенный временной срез структуры ихтиопланктона.

ИПТС

	<p>Разработана прогностическая математическая модель динамики береговой криолитозоны морей Лаптевых и Восточно-Сибирского. Темпы разрушения берегов с льдистостью слагающих осадков 30-70% будут изменяться вдоль побережья исследуемых морей в течение первой половины XXI в. от 4-12 м/год в 2015-2020 гг. до 8-26 м/год в 2050 г.</p> <p>ИМЗ СО РАН</p>
<p>134. Поверхностные и подземные воды суши - ресурсы и качество, процессы формирования, динамика и механизмы природных и антропогенных изменений; стратегия водообеспечения и водопользования страны</p>	<p>Развернуты комплексные исследования, направленные на разработку Концепции по снижению диффузного загрязнения водных объектов в бассейне р. Волги (в рамках приоритетного государственного проекта «Оздоровление Волги»). Показано, что поступление загрязнений от диффузных (неконтролируемых) источников на некоторых водохозяйственных участках в бассейне р. Волги может многократно превосходить их долю от сосредоточенных (контролируемых) источников. Разработаны методики оценки масштабов диффузного загрязнения, поступающего с городов, промышленных площадок, сельскохозяйственных территорий, свалок и др. Создана ГИС «Риск диффузного загрязнения Волги», обобщающая информацию об источниках и масштабах поступления загрязняющих веществ (в том числе в зонах повышенного риска) на водосбор бассейна р. Волги.</p> <p>Разработан макет универсальной автоматизированной базы гидрометеорологической, гидроэкологической и водохозяйственной информации, которая может служить информационным «ядром», обеспечивающим оперативную мониторинговую деятельность региональных гидрометеорологических центров и бассейновых управлений, информационную поддержку расчетно-прогностических моделей, обслуживание основных видов потребителей. Разработка может использоваться для оценки и прогнозирования чрезвычайных гидрологических ситуаций на водных объектах Дальнего Востока и пригодна для тиражирования в других регионах Российской Федерации и за рубежом для организации системы природного мониторинга.</p> <p>Создана не имеющая аналогов компьютерная база данных по водохранилищам мира, совмещенная с базой данных по речному стоку. Изучено влияние водохранилищ на параметры межгодовых и многолетних изменений речного стока.</p> <p>ИВП РАН</p> <p>Впервые разработана 3-D модель экосистемы, которая позволяет воспроизводить</p>

особенности концентраций и биомасс компонентов экосистемы в виде биогеохимического круговорота вещества, осуществляемого процессами переноса и трансформации. Прогностические оценки и диагностические расчеты по воспроизведению настоящего и будущего состояния экосистемы Ладожского озера за период с 1996 по 2040 гг. показали, что при потеплении климата средняя концентрация минеральной формы фосфора в вегетативный период останется стабильной. С 2020 г. и до 2040 г. будет наблюдаться увеличение первичной продукции: от 197 мгс/м²/сут (в среднем за 1996-2015) до 229 мгс/м²/сут. (2021-2040).

ИВПС КарНЦ РАН совместно с СПб филиалом ИО РАН

Для совершенствования прогнозов гидрологического режима озер Ладожского, Онежского, Байкал и Каспия выполнены ретроспективные расчеты атмосферного переноса влаги и его приповерхностного баланса в бассейнах водосборов озер по данным реанализа NCEP/NCAR с использованием моделей, созданных в ИВМ РАН, с пространственным разрешением по долготе и широте 2.5° 2.5°. Показано, что природа колебаний уровня Каспийского моря, озер Ладожское, Онежское и во многом для Байкала обусловлена сменой тенденций в переносе тепла и влаги с Северной Атлантики и Арктики в их бассейны. При этом зональный перенос влаги можно отнести к глобальному (главному) фактору изменчивости баланса влаги над водосборами, а меридиональный – к региональному фактору. Разработана вихре-разрешающая 3-D модель трехмерной циркуляции Каспийского моря, предназначенная для исследования изменчивости его уровня и термohалинных полей: от синоптической до климатической.

ИВМ РАН, ИО РАН

На основе разработанных региональных моделей формирования стока для 5-ти крупных речных бассейнов северного полушария: Волги, Лены, Амура, Селенги и Маккензи получены оценки изменения водных ресурсов на конец столетия под влиянием климатических изменений (для различных климатических сценариев). Исследовано влияние изменений климата и гидрологического цикла крупных территорий на природные и социально-экономические факторы (водные ресурсы, качество вод, энергетика, транспорт, сельское хозяйство, экосистемы, состояние здоровья населения и др.).

Разработана актуализированная двухслойная модель паводковых течений в междуречье рек Морды-Яха, Се-Яха и Надуй-Яха на полуострове Ямал и проведена её верификация. Выполнен расчёт высоких половодий с применением модели.

Разработаны методические подходы и усовершенствованы алгоритмы построения корректной модели речной и водораздельной сетей крупного (десятки тысяч км²) речного бассейна с использованием цифровых моделей рельефа и геоданных. Построены модели сопряженных сетей водотоков и водоразделов в бассейне р. Уссури.

Выявлено и описано новое явление «перемежающейся нестационарности» многолетних изменений речного стока – чередование в рядах стока сегментов, соответствующих реализациям стационарных и нестационарных процессов.

Разработаны требования к единому методическому подходу для оценки качества поверхностных вод суши по показателям биотестирования токсичности воды и токсического загрязнения донных отложений. Создан новый метод оценки токсичности по фитотоксичности в отношении высших растений. Построены траектории, отражающие динамику изменения трофического статуса водной экосистемы р. Дон за 2011-2016 гг. по спектрометрической информации

Разработана процедура оценки качества вод, позволяющая определять максимально возможное количество органических ксенобиотиков, содержащихся в природных и сточных водах, в том числе ранее неизвестных веществ и их метаболитов. Предложены экспресс - методы прогноза их опасного воздействия на человека и гидробионты.

Разработана методика оценки защищенности подземных напорных вод к загрязнению на территории Калужской области в зоне радиоактивного следа от аварии на Чернобыльской АЭС. Построены карты защитной зоны для 2-х уровней: характеризующихся величиной водопроницаемости (первый уровень), параметрами водоупора (второй уровень). Оценена защищенность подземных напорных вод на основе модели поршневого вытеснения.

Оценено влияние морфометрических и гидрологических характеристик на продукционные процессы в равнинных водохранилищах; выполнена оценка устойчивости (уязвимости) водной экосистемы с учётом комплекса гидрологических, гидрохимических и гидробиологических показателей. В программный комплекс по оценке экологического состояния водоёма дополнительно включены процедуры по расчету концентрации в водоеме и выноса тяжелых металлов (ТМ) из донных отложений, а также учёта процесса сорбции-десорбции.

ИВП РАН

Впервые установлено, что реакция нитрификации в природных водах подчиняется

кинетике Михаэлиса–Ментен и ее скорость в первую очередь зависит от численности (и активности) аммоний окисляющих бактерий и меньше – от концентрации ионов аммония. Показано, что для получения подробной информации о последовательном вовлечении органических и загрязняющих веществ в продукционно-деструкционные процессы необходима постановка длительных (до 126 суток) БПК-тестов. Это позволяет оценить скорость самоочищения водоемов при биогенной и органической антропогенной нагрузке на водоемы.

Разработан новый метод параметризации альbedo поверхности водоема умеренной зоны в период весеннего таяния, основанный на использовании в качестве предиктора аккумулированного внешнего потока тепла, определяющего скорость таяния снега, белого и кристаллического льда и, следовательно, изменчивость альbedo во времени. Полученная эмпирическая связь между потоком внешнего тепла и альbedo поверхности водоема в период весеннего таяния, может использоваться в численных моделях прогноза погоды, в которых возникает необходимость расчетов для большого количества водоемов.

Разработана и зарегистрирована база данных «Течения в мелководном озере – 1» (№2018621066 от 13.07.2018), содержащая результаты уникальных измерений скоростей течений в зимний период, полученные в ходе экспедиций на озере Вендюрском в 1994-1996 и 2002 годах. В базе содержатся данные о температуре воды на горизонтах, на которых устанавливались измерители течений, и наблюдения за вертикальными и горизонтальными смещениями льда. Основная функция – анализ течений в малом озере в период ледостава. База данных может быть использована в научных целях гидрологами, гидрофизиками, а также в учебных целях как наглядный материал в географических и гидрометеорологических ВУЗах.

Получены новые данные о лито- гео- хроно- и био-стратиграфии донных отложений озер, расположенных в сходных ландшафтных условиях. Установлено, что оз. Южное Хаугилампи (Западно-Карельская возвышенность) образовалось в понижении моренной равнины на рубеже позднеледниковья и голоцена и непрерывно развивалось как самостоятельный водоем. Впервые были получены данные о современном седиментационном режиме Вендюрского озера, оценена скорость накопления донных отложений, определены количественные и качественные характеристики поступающего на дно взвешенного вещества.

Для водохранилищ долинного типа разработаны методические рекомендации по оценке неконтролируемого диффузного поступления загрязняющих веществ из донных отложений. Проведена апробация методики на примере Иваньковского плеса

Иваньковского водохранилища. Установлено, что общее поступление твердых веществ, фосфора и нефтяных углеводородов в составе взвешенного вещества в результате взмучивания донных отложений оценивается в зависимости от ветровой ситуации и уровня режима вод в пределах от 9400, 9, 2 до 34600, 925, 35 т в год, соответственно, что значительно превышает внешнюю нагрузку на водоем. Поступление биогенных элементов из донных отложений в растворимой форме сравнимо по величине с внешней нагрузкой.

ИВПС КарНЦ РАН

Анализ сценарных изменений величин речного стока, осредненных по ансамблю глобальных климатических моделей, включенных в программу CMIP5, и показателей водопотребления федеральных округов России на уровне 2030 г. ($\text{км}^3/\text{год}$) показал: а) при максимальном варианте развития экономики и сохранении существующего сейчас удельного водопотребления водозабор и объем сточных вод могут возрасти в 1.5-1.7 раза, что весьма осложнит водохозяйственную и гидроэкологическую ситуации; б) сохранение современной гидроэкологической ситуации или даже ее улучшение возможно при экстраполяционном варианте и особенно при минимальном варианте развития с максимальным осуществлением мер по экономии воды и очистке сточных вод; в) даже при радикальных мерах по экономии воды гидроэкологическая ситуация может резко ухудшиться в Южном и Северокавказском ФО, где ожидается существенное уменьшение стока в результате климатических изменений.

Климатические и антропогенные изменения среднего многолетнего стока половодья и зимней межени Волги у Волгограда и Дона у Раздорской (за период 1981-2014 гг.), Оби у Салехарда (за период 1961-2007 гг.), Енисея у Игарки (за период 1967-2004 гг.) и Лены у Кюсюра (за период 1968-2007 гг.) показали, что антропогенные изменения стока половодья, обусловленные в основном созданием водохранилищ, во многих случаях соизмеримы с климатическими как в Европейской, так и в Азиатской части страны.

Установлено влияние метеорологических условий и солёности воды на производительность намораживания пористого льда. Предложена методика оценки производительности намораживания пористого льда из воды с минерализацией 35 г/л на основе зависимости снижения интенсивности намораживания пористого льда из соленой воды. Построены карты производительности намораживания пористого льда из пресной воды и воды с минерализацией 35 г/л для территории Российской Арктики при средней

температуре января за период 2001 – 2015 гг. Производительность намораживания пористого льда из пресной воды в январе изменяется от 20 тыс. т в западных районах Российской Арктики до 90 тыс. т и более в центральных районах Якутии, а для соленой воды – от 15 до 67 тыс. т.

ИГ РАН

Получены первые результаты оценки водно-ресурсного потенциала российских территорий, включающей анализ современных и возможных в будущем структурных изменений состояния водных ресурсов, обусловленных воздействием антропогенных и климатических факторов. В центральных и южных областях Европейской части России (ЕЧР) наблюдается значимое снижение фонда естественных водоемов (до 20 % и больше), наиболее выраженное в районах активного гидростроительства. Обосновано, что в центральной части ЕЧР одной из важнейших причин обмеления озер является очень высокая доля подземного водозабора, а в южной – высокие абсолютные величины поверхностного.

ИНОЗ РАН, ИГ РАН

Исследованы техногенные изменения химического состава шахтных, подземных, поверхностных и породных вод Шахтинского угольного района Восточного Донбасса в период после ликвидации шахт. Разработана «геохимическая модель», в которой в соответствии с методологией физико-химического компьютерного моделирования проведена оценка минерального состава водовмещающей породы, химический состав поступающей воды, подвижности компонентов и их химических потенциалов, температуры и давления существования изучаемой системы.

Установлено превышение ПДК в подземных водах Дагестана по мышьяку, бромю, кремнию, бору, кадмию, марганцу, нефтепродуктам.

Установлены количественные характеристики уровней канцерогенного риска при пероральном воздействии мышьяка на организм человека и обоснована высокая канцерогенная опасность использования артезианских вод в северных районах Республики Дагестан в качестве источников водоснабжения. Численность населения, использующего воду с превышением нормативной величины мышьяка (0,01 мг/л), достигает 309,7 тыс. человек.

ИГ ДНЦ РАН

Выполнена современная типизация и районирование карста – наиболее опасного геологического процесса Южного Урала и Предуралья, где в карстоопасных районах проживает 40% городского и 30% сельского населения. Впервые составлен ГИС-проект «Карст Южного Урала и Предуралья» на уровне мировых стандартов, который позволяет получать количественные показатели карста, оценивать карстоопасность территории при проектировании и строительстве социально-экономических объектов.

ИГ УФИЦ РАН

Разработана гидрогеологическая модель береговой зоны Кацивельского участка Южного берега Крыма с учетом зон субмеридиональной разгрузки подземных вод карстового формирования. Решены обратные задачи по оценке гидрогеологических параметров модели – инфильтрационного питания и коэффициентов фильтрации. Выполнены предварительные оценки баланса подземных вод участка.

ЧГП РАН

Впервые на основе результатов гидрохимического обследования основных рек и большого числа малых рек и водотоков (всего более 200 створов) в высокогорных районах Центрального и Западного Кавказа по 25 компонентам химического состава выявлено влияние Эльбрусского вулканического центра на природные воды, выражающееся в аномально высоких концентрациях фторидов, хлоридов, лития, натрия, молибдена, алюминия, меди, цинка, марганца. Другой зоной активного влияния на состав речных вод является Скалистый хребет, где происходит обогащение вод магнием, кальцием и сульфат-ионами.

ЦГИ КБНЦ РАН

Впервые в донных отложениях озер Евро-Арктической зоны Российской Федерации, принимающих стоки горно-перерабатывающих предприятий, выявлено значительное превышение содержания тяжелых металлов по сравнению с перерабатываемой медно-никелевой рудой и дифференцированы минеральные формы Ni, Cu, Co, Cr, Fe природного (в качестве примесей в аутигенных минералах, главным образом, пирите) и техногенного происхождения. Полученные закономерности, предположительно, в целом справедливы для техногенно преобразованных водоемов ЕАЗРФ, принимающих стоки горно-перерабатывающих комбинатов, что позволяет рассматривать их донные отложения в

качестве дополнительного сырья для получения тяжелых металлов.

ИППЭС КНЦ РАН

Разработана гидрологическая модель формирования талого стока на малых равнинных и горных водосборах, основанная на использовании нерегулярной (горизонтальной) расчетной сетки из треугольных элементов, совокупность которых моделирует рельеф местности. Учитывается пространственная неоднородность процессов формирования стока. При расчете талого стока используется вертикальная одномерная нестационарная подмодель тепломассопереноса в снеге, позволяющая рассчитывать снеготаяние и водоотдачу из снежного покрова. Проведены апробация и калибровка моделей на водосборах р. Майма (горный) и р. Лосиха (равнинный). Модель может быть использована для прогнозирования весеннего половодья и паводка.

Выявлено влияние биогеохимических условий на миграцию и аккумуляцию тяжелых металлов в степных почвах водосборов рек Сибири на примере Самахинской межгорной котловины (Юго-Восточный Алтай). Почвы одного типа (темно-каштановые на карбонатных песчано-галечниковых отложениях), близкие по основным свойствам, но разные по степени опустынивания вследствие палео- и современной аридизации, существенно различаются по содержанию и внутрипрофильному распределению микроэлементов. Почвы с более высоким значением pH вследствие аккумуляции карбонатов накапливают меньше подвижных в щелочной среде Mo и As, которые выносятся за пределы почвенного профиля и поступают в природные воды; содержание подвижных в кислой среде элементов идентично во всех почвах.

С помощью программного комплекса Delft3D (Нидерланды) с высокой точностью выполнен расчет изменения термогалинного режима и толщины льда Обь-Тазовской устьевой области, Гыданской губы, Енисейского залива и прилегающего к ним шельфа Карского моря – акваторий, имеющих приоритетное значение для функционирования и развития инфраструктуры нефтегазового комплекса в Арктике. На основе математического моделирования даны рекомендации по мониторингу изменений экологического состояния заливов Карского моря и его шельфа вследствие изменений климата и многоцелевого хозяйственного использования природных ресурсов водных объектов и их водосборных бассейнов.

На основе статистической обработки значительного объема натурных гидрологических, гидрохимических и гидробиологических данных (72 озера, 2012–2017 гг.) выявлены основные факторы, влияющие на величину продукции различных

трофических уровней экосистем малых озер юга Западной Сибири (от сухостепной до подтаежной подзоны). Выявлено, что определяющими факторами для формирования суммарной продукции лимноэкосистем в сухостепной подзоне являются рН и минерализация, которые объясняют в сумме 94% изменчивости. В других подзонах степной зоны – так же рН и минерализация, но уже в меньшей степени (65% изменчивости). Севернее роль минерализации и активной реакции среды снижается, при этом возрастает роль суммы температур и других факторов.

ИВЭП СО РАН

Благодаря внедрению разработанного в ЛИН СО РАН высокоточного оборудования были выявлены колебания уровня Байкала, вызванные удаленными землетрясениями. Анализ данных, приуроченных к сейсмическим событиям, показал, что размах колебаний уровня Байкала превышает сейшевые колебания. Кроме этого, после сильных землетрясений наблюдались локальные повышения и понижения температуры воды в придонной 150-метровой зоне. Причиной таких температурных изменений могут быть фазовые переходы, связанные с образованием и разрушением газовых гидратов в приповерхностном слое донных отложений в абиссальных частях озера.

Создана предварительная цифровая модель рельефа южной и средней котловин Байкала, на основе которой построена геоморфологическая схема. Анализ данной модели и схемы позволил реконструировать процесс формирования современного рельефа дна озера и открыть 6 новых гидратоносных структур, приуроченных к аномалиям в рельефе в форме утолщений («вздутий») в водораздельных частях склоновых гряд и бортах каньонов. Это позволило обосновать дополнительные геоморфологические поисковые признаки гидратоносности в пресноводном водоеме.

В результате изучения биологии и распространения нитчатки *Spirogyra* за 2013–2017 гг., а также сопутствующих гидрохимических и микробиологических показателей выявлены основные причины массового развития этой ранее не свойственной для Байкала водоросли. Лишь один морфотип из обнаруженных 12-ти (*Spirogyra morphotype 1* – «Sp M1»), способный прикрепляться к каменистому субстрату, массово развивался, подавлял развитие эндемичных водорослей и вызывал существенные перестройки донных сообществ. Выяснено, что распространение Sp M1 приурочено к поселкам, центрам рекреации. Пик обилия Sp M1 всегда приходился на сентябрь–октябрь (завершение туристического сезона). Цветение Sp M1 в подавляющем большинстве случаев

	<p>наблюдалось в районах выхода подземных вод, либо - впадения притоков, загрязненных бытовыми стоками. Sp M1 является весьма чутким индикатором загрязнения прибрежной зоны сточными водами, и именно оно является основной причиной массового развития чужеродной спирогиры в прибрежной зоне озера Байкал.</p> <p style="text-align: right;">ЛИН СО РАН</p> <p>Впервые оценено содержание и распределение растворенных форм металлов и их комплексных соединений с гумусовыми кислотами в воде рек бассейна Верхнего Амура. Выявлено повышение содержания этих соединений от степной и лесостепной зон к таежной. Воды рек таежной зоны выделяются повышенным содержанием комплексных соединений металлов, представляемых рядом распределения в порядке убывания: Fe>Cu>Ni>Cr>V>Zn>Co>Mn>Ca>Mg>Cd. В воде степных и лесостепных рек доля хелатных комплексов ниже.</p> <p>Установлено изменение химического состава вод Среднего Амура в зимнюю межень после трансграничного загрязнения в ноябре 2005 г., вызванного аварией в Китае. Показано влияние зарегулирования рек Зеи и Буреи на гидрохимический режим Среднего Амура. Выявлено сглаживание различий в содержании компонентов химического состава в водах Амура по ширине реки ниже впадения р. Сунгари.</p> <p style="text-align: right;">ИВЭП ДВО РАН</p> <p>Изучены гидрогеохимические характеристики основных типов термоминеральных вод о. Сахалин, включая флюиды грязевых вулканов. Установлено, что основными факторами формирования минеральных вод, имеющих метеорный генезис, являются катионный обмен и засоление, а метаморфические воды формируются в результате гидратации глинами грязевых вулканов при высоких пластовых давлениях. Анализ изотопного состава углерода в водах указывает на мантийный генезис углекислого газа и связь с глубинными разломами. Углерод метана свидетельствует о его термогенном генезисе на юге о. Сахалин и биогенном – на севере. Впервые изучены эманации радона и установлено, что транспортом для него служит углекислый газ минеральных вод.</p> <p style="text-align: right;">ДВГИ ДВО РАН</p>
<p>135. Физические и химические процессы в атмосфере, включая ионосферу и магнитосферу Земли, криосфере и на</p>	<p>Исследован механизм естественных колебаний климата в Арктике с периодом около 60 лет в интервале последних 1200 лет. Выявлена связь колебаний климата с интенсивностью притока атлантической воды в Северный Ледовитый океан (СЛО).</p>

<p>поверхности Земли, механизмы формирования и современные изменения климата, ландшафтов, оледенения и многолетнемерзлых грунтов</p>	<p>Показано, что цикличность адвекции атлантической воды в СЛО также имеет период около 60 лет. В результате усиления адвекции происходит потепление, но после периода потепления вода у берегов и границы шельфа становится более соленой и тяжелой, что приводит к ослаблению потока атлантической воды и смене фазы колебания.</p> <p>Построена новая модель динамики аэрозольных частиц в атмосфере с учетом кинетических процессов трансформации и нового блока, описывающего процессы нуклеации на ионах. В новой модели нуклеации динамические уравнения решаются явным образом для нейтральных, положительно и отрицательно заряженных частиц по размерам.</p> <p style="text-align: center;">ИВМ РАН</p> <p>С использованием спутниковых данных проанализированы пространственно-временные аномалии содержания метана над Северной Евразией и оценена связь с колебаниями атмосферной циркуляции. В условиях атмосферного блокирования (лето 2016 г.) пространственное распределение аномалий содержания метана в атмосфере ΔCH_4 характеризовалось положительной корреляцией с пространственным распределением аномалий приземной температуры ΔT_s. Полученные результаты свидетельствуют, что региональное повышение температуры при субарктических летних блокированиях способствует усилению эмиссии CH_4 в атмосферу в обводненных и заболоченных северных регионах с вечной мерзлотой.</p> <p style="text-align: center;">ИФА РАН</p> <p>С помощью уникального высоковольтного оборудования (генератор импульсных напряжений мультимегавольтного уровня) и скоростной камеры с высоким пространственным разрешением и наносекундной экспозицией впервые получены детальные изображения стримерных вспышек скачков положительного и отрицательного лидеров длинной искры в поле атмосферного электричества. Обнаружено сходство формы и структуры стримерных вспышек лидеров обеих полярностей (вопреки существовавшему ранее представлению об их различии) и схожесть формы канала скачка положительного лидера с каналами длинных стримеров. Выдвинута гипотеза о формировании скачка положительного лидера в канале стримера, в отличие от скачка отрицательного лидера, формируемого в процессе роста пространственного лидера длинной искры и молнии.</p> <p style="text-align: center;">ИПФ РАН</p>
--	---

Для теоретической интерпретации новых данных о солнечном торнадо (НАСА в рамках программы Solar Dynamics Observatory) разработана численная МГД модель солнечного торнадо. В рамках идеальной магнитной гидродинамики получено новое точное решение, позволившее создать новую модель квазистационарных торнадо в солнечной короне.

Обнаружены новые неизвестные ранее виды ОНЧ излучений на земной поверхности на необычно высоких (7–11 кГц) частотах, что значительно выше экваториальной электронной гирочастоты на $L \sim 5.5$ ($f_{\text{He}} \sim 5.3$ кГц). В отличие от обычных атмосфериков с левосторонней поляризацией эти излучения были право-поляризованными. Детально рассмотрено событие, в котором период повторения коротких (~ 1 мин) шумовых всплесков в полосе частот 9-10 кГц составлял около 3 мин при отсутствии геомагнитных пульсаций соответствующих периодов.

ИФЗ РАН

Проведены специальные исследования стабильности многолетних мерзлых пород (ММП) в условиях повышения приземной температуры воздуха. Выполнена серия численных экспериментов, которые показали, что присутствие значительных объемов незамерзшей воды в тонко-дисперсных грунтах при отрицательных температурах способствует проникновению значительной части теплового потока, поступающего с дневной поверхности внутрь ММП, не вызывая при этом их значительного многолетнего оттаивания на этой границе. Это тепло проникает в толщу мерзлых пород и затрачивается на частичное оттаивание порового льда в более глубоких слоях мерзлоты с отрицательными температурами. Следовательно, при прочих равных условиях, скорость многолетнего оттаивания с поверхности тонкодисперсных ММП существенно ниже в сравнении с грубодисперсными породами.

ТюмНЦ СО РАН

Выявлены особенности залегания нестационарной толщи ММП Вилуйской синеклизы. Составлена карта глубины залегания ее нижней границы и выполнена серия мерзлотно-геотермических разрезов. Получены характеристики мощности толщи ММП. Установлено, что мощность мерзлых толщ меняется в широких пределах от 45 до 820 метров и, соответственно, значительны колебания подошвы ММП. Она имеет тенденцию к сокращению в восточном направлении, что обусловлено повышением в этом же направлении внутриземного теплового потока и особенностями палеогеографических

	<p>условий территории.</p> <p style="text-align: center;">ИМЗ СО РАН</p> <p>Сделан важный вывод о связи крупномасштабной атмосферной циркуляции с изменениями площади арктического морского льда, что влияет на повторяемость холодных зим на севере Евразии.</p> <p>Оценено сокращение площади оледенения в горных ледниковых системах России с середины XX века. Различия в степени отступления ледников определяются специфическими региональными сочетаниями изменений летней температуры приземного воздуха и зимних осадков.</p> <p style="text-align: center;">ИГ РАН</p> <p>По данным наземных систем регистрации молний и низкоорбитальных спутников проанализирована и доказана возможность просачивания ультранизких частот (УНЧ) электромагнитных сигналов от грозовых разрядов в верхнюю ионосферу и построена численная модель этого процесса. Показана возможность воздействия грозовой активности на околоземное пространство: теоретически оценены спектры электромагнитных излучений на земле и в ионосфере в диапазоне 0,1-6,0 Гц, возбуждаемых грозовым разрядом. Подтверждена возможность обнаружения низкоорбитальными спутниками УНЧ отклика в верхней ионосфере на грозовую активность. Построенная модель позволила понять природу многополосных УНЧ сигналов, обнаруженных на низкоорбитальных спутниках.</p> <p>Исследованы поляризационные характеристики (тип поляризации, эллиптичность, угол наклона главной оси эллипса поляризации) высокоширотных геомагнитных импульсов (Magnetic Impulse Events – MIEs), наблюдаемых на широте дневного полярного пика. Обнаружено, что все импульсы обладают эллиптической поляризацией, причем в 43% случаев они – правополяризованы (R-тип) и в 57% случаев – левополяризованы (L-тип). Показано, что суточная и сезонная вариации наблюдаемой частоты и амплитуды импульсов существенно зависят от типа их поляризации. Для возбуждения правополяризованных импульсов наиболее благоприятны высокоскоростные потоки солнечного ветра (High-Speed Streams – HSSs), а для левополяризованных импульсов скорее благоприятны выбросы корональных масс (Coronal Mass Ejection – CME). Обнаружен эффект зависимости типа поляризации импульсов от структуры</p>
--	---

межпланетного магнитного поля в потоке солнечного ветра. Результаты важны для прогноза магнитосферных суббурь.

ИФЗ РАН

Выполнено численное моделирование развития боры в регионе Новой Земли с использованием модели региональной атмосферной циркуляции WRF-ARW. Для юго-восточного ветра воспроизведены поля скорости ветра и температуры и выявлены особенности, характерные для новоземельской боры: повышение температуры и скорости ветра в области подветренного склона гор и прибрежного западного района Баренцева моря. В случае западного ветра бора не возникает. В целом в зимний период года горный хребет Новой Земли является барьером на пути распространения холодного приводного воздуха с Карского моря на Баренцево. Прямые численные оценки показали, что в районе западного побережья Новой Земли при боре развиваются значительные потоки явного и скрытого тепла через поверхность (свыше 1000 Вт/м^2), связанные с большими скоростями приводного ветра, что подтверждает определение этого района как одного из районов формирования холодных глубинных вод.

По данным реанализа и прогноза PERSEUS исследованы пространственно-временные распределения характеристик поля скорости ветра над Черным морем. Для напряжения трения ветра и его завихренности получены количественные оценки вероятностных распределений географической и временной изменчивости. Обнаружено, что в прибрежных районах моря структура циркуляции может существенно отличаться от ее поведения в примыкающих областях открытого моря. Выполнено районирование Черного моря по данным о завихренности ветрового напряжения. Кроме двух основных областей открытого моря (западной и восточной) выделено шесть дополнительных прибрежных зон (у южного и западного берега Крыма, у берегов Кавказа и Европы, вдоль восточного и западного побережья Турции). Для выделенных зон построены ежемесячные распределения гистограмм плотности вероятностей значений завихренности напряжения трения ветра, а также двумерные плотности вероятности самих векторов ветрового напряжения.

МГИ РАН

Получены оценки трендов общего содержания (ОС) окиси углерода (CO), метана (CH_4) и водяного пара в городах-мегаполисах Москва и Пекин и прилегающих к ним районах. В период 1992-2017 гг. ОС CO в Москве уменьшалось со скоростью 0.9-2.8%/год.

В результате целенаправленных изменений структуры топливно-энергетического комплекса на Северной Китайской равнине концентрация сажевого аэрозоля (черного углерода) в приземном слое атмосферы г. Пекина уменьшилась в среднем с 16-17 мкг/м³ в 2003-2004 гг. до 4-5 мкг/м³ в 2014-2015 г. Концентрация черного углерода в г. Москве уменьшилась с 6.5 мкг/м³ в 1991-96 гг. до примерно до 2.0-2.5 мкг/м³ в 2013-2017 гг. Соответственно, в период после 2005 г. в приземном воздухе Москвы уменьшались концентрации CO (-3,6±0,7%/год), NO (-5,0±0,63/год) и CH₄ (-1,1±0,3/год), при относительной стабильности NO₂ (0,3±0,5) и статистически неподтверждаемым возрастанием SO₂ (1,1±2,1%/год). По данным 2017-2018 гг. подтверждены ранее полученные результаты о начале роста ОС СО после 2007-2008 гг. летом и осенью в фоновых районах (Звенигород, 0.8%/год и Зотино, 1.1%/год) Анализ спутниковых данных и результатов наблюдений ОС СО международной сети NDACC показал, что аналогичные тенденции характерны не только для Московской области, но и для Северной и Центральной Европы, также, для летнее-осеннего сезона. Этот результат свидетельствует о возможных изменениях во всей глобальной фотохимической атмосферной системе на фоне происходящих климатических изменений

Результаты связи содержания метана (CH₄) в атмосфере над севером Западной Сибири (ЗС) с атмосферной циркуляцией над ЗС летом 2016 г. свидетельствуют, что пространственное распределение аномалий (Δ) CH₄ с максимальными значениями ΔCH₄ до 6.5·10¹⁷ молек./см² (1.8% относительно локального среднего содержания за 2003-2015 гг.) характеризовалось положительной корреляцией с пространственным распределением аномалий приповерхностной температуры ΔTs. Показано, что региональное повышение приповерхностной температуры при субарктических летних атмосферных блокировках способствует усилению эмиссии CH₄ с обводненных и заболоченных территорий

Модернизирован разработанный впервые в России метод измерения интегрального содержания (ИС) формальдегида (H₂CO) в пограничном слое атмосферы. Разработана и отработана новая процедура выбора опорного спектра, оптимального для получения данных о содержании формальдегида высокого качества. Выполнен анализ потоков свинца и кадмия, поступающих из атмосферы на поверхность европейской территории России (ЕТР), которые возникают в результате ветрового поднятия этих металлов в составе пыли и почв, а также при трансграничном переносе их со стороны зарубежных стран Европы. В большинстве районов ЕТР в годовых потоках свинца и кадмия на поверхность преобладают собственные антропогенные потоки от российских источников. Для западных

районов ЕТР годовые трансграничные и ветровые потоки превышают российские. Суммарные среднегодовые потоки на поверхность составляют $(0,8 \pm 0,1)$ кгPb/км²/год и $(0,030 \pm 0,005)$ кгCd/км²/год в центральной части ЕТР и примерно вдвое меньше в северных районах.

На основе анализа спутниковых измерений и с привлечением результатов численного моделирования исследовано влияние дальних и местных источников загрязнений на состав приземного воздуха в Северной Евразии. Проанализированы характеристики пожаров в бореальных лесах Евразии и Северной Америке в 2000–2016 гг. Обнаружено, что в общем количестве лесных пожаров бореальной зоны доминируют пожары в Северной Евразии (80%). При этом средняя радиационная мощность североамериканского пожара (160 МВт) существенно выше средней радиационной мощности евразийского (93 МВт).

Разработан метод определения содержания диоксида азота (NO₂), который позволяет оценивать содержание диоксида азота с пространственным разрешением около 2.4 км и сеткой представления данных 120 м, что значительно превышает пространственное разрешение других современных методов. Получены первые в мире карты пространственного распределения NO₂ и показана возможность выявления локальных и точечных источников загрязнения. На основе данных российских спутников «Ресурс-П» проведены сравнения распределения NO₂, полученные разными методами.

Выполнен цикл теоретических исследований атмосферных возмущений, связанных с неоднородностями поля силы тяжести (НПСТ). Показано, что НПСТ могут приводить к возмущениям поля ветра. Установлены некоторые физические механизмы этих возмущений. Проанализированы простейшие аналитические модели стационарных линейных атмосферных возмущений, вызываемых НПСТ. Оценки показывают, что в некоторых ситуациях влияние НПСТ на поле движения может быть заметным.

ИФА РАН

Получены новые данные о параметрах оледенения в Российском секторе Арктики и нескольких регионах Российской Федерации. В целом по Камчатке сокращение оледенения с середины XX по начало XXI века составило $82,8 \pm 26,9$ км² или 10,6%. Площадь оледенения Ичинского вулкана практически не изменилась благодаря мощному моренному покрову, бронирующему языки ледников. В пределах Ключевской группы вулканов, наоборот, наблюдается небольшой рост площади оледенения – 4,3% (8,7 км²) с 1950 по 2010–2015 гг. В горных ледниковых системах Северной Евразии на фоне общего сокращения оледенения выделяются периоды замедления и ускорения отступления

ледников, связанные с изменением температуры воздуха. Создана библиографическая база данных об оледенении Кавказа, Алтая, Полярного Урала за 1750–2015 гг. и цифровой атлас «Снег и Лед на Земле».

Установлено, что границы климатических зон на территории РФ, где возможно активное развитие колорадского жука в год по сравнению с серединой 20-го века в последние десятилетия расширились в северном и северо-восточном направлениях. Это является следствием общего потепления климата и ростом приземной температуры воздуха в вегетационный период. Результаты модельных расчетов подтверждены фактическими наблюдениями. Подобные исследования проведены впервые.

Для ультра-континентальных областей России впервые систематизированы процессы почвообразования в аридных и семиаридных холодных условиях. Показано, что детальное изучение морфологии и тонкого анализа вещества почв позволяют выделить различные климатические циклы в процессе их формирования. Впервые охарактеризованы слитые почвы (вертисоли) мерзлотных областей и дан прогноз их обнаружения в разных географических областях континентов. Сформулированы предложения по усовершенствованию классификации и диагностики почв России для ультра-континентальных холодных областей.

ИГ РАН

Оценена эффективность сценарных прогнозов колебаний уровня Каспия с учётом климатических и техногенных воздействий на водный баланс моря, а также современных представлений о физическом механизме изменения уровня Каспийского моря.

Выполнена валидация математической модели, разработанной для исследования и прогноза процессов переноса в деформируемых руслах рек криолитозоны, подверженных усиливающемуся воздействию термоэрозии. Получены количественные оценки наиболее важных руслоформирующих факторов в условиях изменяющегося климата и возрастающей антропогенной нагрузки. Впервые проанализированы основные факторы, причины и методы оценки естественных и антропогенных изменений водных ресурсов речных дельт; обоснованы наиболее эффективные методы.

Составлен географо-гидрологический реестр дельт крупнейших рек мира.

ИВП РАН

Создана эмпирическая прогностическая модель для прогноза Эль-Ниньо в реальном

времени на основе анализа температуры поверхности океана с 1960 года по настоящее время. Модель основана на новом методе редукции размерности данных с помощью разложения на линейные динамические моды и эмпирической реконструкции стохастического нелинейного оператора эволюции этих мод. Показано, что полученная модель способна конкурировать с ведущими мировыми моделями из ансамбля моделей для прогноза Эль-Ниньо (IRI/CPC ENSO Predictions Plume). Получено предварительное согласие International Research Institute for Climate and Society (IRI/CPC) о включении модели в этот ансамбль.

Создан метод восстановления пространственно-временных распределений неизмеряемых характеристик атмосферы по набору имеющихся экспериментальных данных. Эффективность метода продемонстрирована на примере обработки данных наземных микроволновых измерений и спутникового зондирования области мезосферы – нижней термосферы (50 - 110 км). Показано, что применение метода к временным рядам концентрации озона, измеряемым наземным микроволновым спектрометриком в диапазоне высот 50 - 75 км, позволяет восстановить временную эволюцию пяти ключевых компонент мезосферы (H_2O , H , OH , HO_2 и O), определяющих состояние соответствующей фотохимической системы. Продemonстрировано, что многолетние данные о распределениях молекул HO_2 выше 50 км, измеряемые спутниковым прибором MLS/Aura, и распределения O ниже 85 км, восстанавливаемые по данным спутникового прибора SABER/TIMED, содержат существенные (до одного порядка) систематические ошибки и не пригодны для контроля энергетического баланса атмосферы на этих высотах.

ИПФ РАН

Разработаны и протестированы алгоритмы и проведены тестовые расчеты ассимиляции данных геомагнитных измерений в базовую (фоновую) численную модель распределения электронной концентрации F-области полярной ионосферы. Разработана усовершенствованная версия региональной модели, дополненной новым блоком ассимиляции данных измерений, полученных с помощью наземных зондов. Проведена дополнительная параметризация, коррекция и валидация модели по длинным рядам радарных данных.

ГЦ РАН

С целью выявления влияния корпускулярных солнечных потоков на метеорологические процессы проанализированы данные измерений интенсивности

космического излучения в двух диапазонах, более 3 МэВ и более 10 МэВ и проведено сравнение профилей космического излучения, атмосферных осадков и других параметров атмосферы за период 2009 – 2017 гг., полученных в ходе наблюдений на Черноморском гидрофизическом полигоне (Кацивели, Южный берег Крыма). Подтвержден факт значимого влияния интенсивности космического излучения на формирование ряда гидрометеорологических характеристик атмосферы (осадки, температура воздуха и пр.) на синоптических, внутрисезонных и межгодовых масштабах временной изменчивости.

ЧГП РАН

По результатам многолетнего мониторинга грозových явлений проведена классификация форм медленных вариаций напряженности электрического поля в приземном слое атмосферы в рамках дипольной модели электрической структуры внутримассового кучево-дождевого облака. Предложенная классификация обеспечивает выявление наиболее опасной стадии развития грозового облака, связанной с разрядами молний, шквалистыми порывами ветра и интенсивными ливнями.

ИМКЭС СО РАН

В результате многолетнего самолетного мониторинга атмосферы юга Западной Сибири выявлены особенности изменения концентрации углекислого газа на разных высотах в летний период. В частности, установлено, что с 2005 года летние значения концентрации CO_2 в пограничном слое атмосферы возрастают со скоростью, превышающей величину, среднюю по земному шару.

ИОА СО РАН

Исследованы процессы усиления потепления в полярной области и увеличения частоты повторяемости процессов, блокирующих западно-восточный перенос в средних широтах северного полушария. Исследованы ситуации, обуславливающие реализацию механизма квазирезонансного усиления волнами Россби малоамплитудных колебаний атмосферной циркуляции. Построены пространственные распределения меридиональной компоненты скорости ветра в тропосфере. Установлено, что реализации квазирезонансного усиления выполняются для компонент с зональными волновыми числами. Для ключевых участков, находящихся на территории Западной Сибири, построены временные ряды параметров пространственных распределений облачности и атмосферной влаги.

ИВЭП СО РАН

Впервые доказана вертикальная миграция газов в мерзлых толщах Арктики. Следы миграции выявлены в виде деформаций сдвига ледяных включений и кристаллитов льда с газовыми пузырьками по поверхностям скольжения. Установлено, что импульсная миграция углеводородов вызывает локальные изменения pH/Eh в мёрзлой толще, мозаичное проявление процессов сульфат- и железоредукции с участием микробиоты и образование сульфидов, карбонатов, оксидов железа. Вертикальная миграция газа приводит к образованию геохимических аномалий над залежами углеводородов, скоплению глубинных газов (этана, пропана) и биогенного метана как под льдом, так и внутри подземных льдов.

Создан новый метод прогнозирования температурных полей в мерзлых грунтах, учитывающий различные варианты изменения температуры воздуха, скорости ветра, толщины снежного покрова, солнечной радиации, а также инфракрасного излучения Земной поверхности и атмосферы. Метод позволяет рассчитывать температуру грунта в каждой конкретной точке пространства при заданных параметрах скорости ветра, толщины снежного покрова и температуры воздуха, солнечной радиации, инфракрасного излучения Земной поверхности и атмосферы, а также вычислить вероятность обнаружения грунта в талом или мерзлом состоянии.

ТюмНИЦ СО РАН

Выполнена ревизия опорных разрезов позднечетвертичных дюнных отложений Центральной Якутии. Обоснована необходимость нового опорного разреза (Кысыл-Сырский) в бассейне нижнего течения р. Виллой. По данным дистанционного зондирования охарактеризованы основные типы позднечетвертичного и голоценового дюнного рельефа и ареалы распространения (дьюлкунинской свиты) в Центральной Якутии. На основе объединения абсолютных датировок и биостратиграфических данных реконструированы история и палеогеографические условия формирования покровных дюнных отложений в Центральной Якутии в интервале от конца каргинского термохрона до начала голоцена (от 35 тыс. до 10-12 тыс. л. н.) в условиях сильнейшего иссушения и опустынивания климата. На протяжении бореального оптимума голоцена (12-6 тыс. л.н.) происходило закрепление дюнных покровов почвенно-растительным покровом. Формирование современных незакрепленных дюнных массивов (тукуланов) началось не более 1 тыс. л.н. и связано с климатическими событиями Малого ледникового периода

	<p>XIII-XIX вв.</p> <p>ИМЗ СО РАН</p>
<p>136. Катастрофические эндогенные и экзогенные процессы, включая экстремальные изменения космической погоды: проблемы прогноза и снижения уровня негативных последствий</p>	<p>Обоснован высокий уровень природных опасностей в Арктике и Мировом океане в условиях меняющегося климата, обусловленных наличием крио-гидро- и крио-литосфер с широким распространением газогидратов. На основе данных более 622,5 тысяч станций зондирования на акваториях циркум-Арктического региона выявлены зоны с благоприятными термобарическими условиями для образования и сохранения газогидратов, построены картографические схемы прогноза зон распространения газогидратов и распределения температур воды вблизи океанического дна.</p> <p>ИПНГ РАН</p> <p>Составлены региональные и локальные сейсмологические каталоги за 2017–2018 гг. для 14 сейсмоактивных регионов РФ, содержащие данные о более чем 50 тыс. сейсмических событий, включая 22519 землетрясений, построены соответствующие карты сейсмичности за 2017–2018 гг. За период с 21 марта 2017 г. по 20 марта 2018 г. подготовлены 36 ежедекадных сводных сейсмологических бюллетеня с основными параметрами 3992 наиболее сильных ($M \geq 4$) землетрясений территории России и мира.</p> <p>ФИЦ ЕГС РАН</p> <p>Впервые выявлены и изучены отложения 33 цунами на побережье Авачинского залива, произошедших на протяжении последних ~4200 лет, 5 из которых относятся к историческим событиям (1737, 1792, 1841, 1923 и 1952 гг.). Для всех выявленных цунами восстановлены параметры вертикальных и горизонтальных заплесков с учетом положения древних береговых линий на момент цунами. Эта информация необходима для оценки цунамиопасности и долгосрочного прогноза цунами и сильных землетрясений в Камчатской зоне субдукции. Каталог исторических цунами для побережья Авачинского залива увеличен более чем в 10 раз.</p> <p>ИВиС ДВО РАН</p> <p>Построена модель деформированного состояния земной поверхности о. Сахалин. Преобладающим деформационным режимом является сжатие поверхностных слоев литосферы острова, однако пространственное распределение деформаций неоднородно.</p>

Сокращение земной коры происходит, в основном, в субширотном и ЮЗ-СВ направлениях. Наряду со сжатием на севере и в центральной части острова выделяются области интенсивных деформаций правостороннего сдвига. Региональная геодинамическая обстановка находит отражение в сейсмичности острова: в районах интенсивного деформирования земной поверхности проявляется повышенная сейсмическая активность последних лет, области низких скоростей деформаций коррелируют с зонами слабой и разреженной сейсмичности.

Выполнен комплексный анализ вулканической активности на Курильских островах за 2017 год. Выявлены основные параметры эруптивных событий связанных с вулканами Эбеко (о. Парамушир), Чиринкотан (о. Чиринкотан), Пик Сарычева (о. Матуа) и Кудрявый (о. Итуруп). Даны рекомендации по использованию данных дистанционного зондирования для выявления термальных аномалий как предвестников вулканических извержений и динамики распространения пепловых облаков.

ИМГиГ ДВО РАН

Выполнено сеймотектоническое структурирование территории Западного арктического сектора РФ на основе анализа сейсмичности и сопоставления с геологическими структурами. С целью разработки мер обеспечения сейсмической безопасности при освоении арктического шельфа составлены сводный уточненный каталог землетрясений и карта-схема сеймотектонического структурирования для выполнения сейсмического районирования акватории Западного арктического сектора РФ. Уточнены характеристики современной геодинамической активности и уточнены параметры сейсмических воздействий для платформенных территорий, оконтурена зона, требующая дополнительных исследований. Полученная карта-схема может быть использована как основа для сейсмического районирования морских арктических акваторий, освоение которых уже начато.

ФИЦ КИА РАН

Актуализирована база данных о сейсмичности Камчатки за 1962-2018 гг. Построена прогнозная карта ожидаемых землетрясений с $K \geq 13.5$ ($M \geq 5.5$) на период 2019-2024 гг.

ИФЗ РАН

В Черноморско-Каспийском регионе, характеризующемся высоким уровнем сейсмической активности и гетерогенным тектоническим строением, распознаны

потенциальные места для наиболее сильных землетрясений с $M \geq 7.0$. Все пересечения, распознанные как высокосейсмичные, расположены в пределах горных систем Кавказа, Копетдага и Эльбурса. В межгорных впадинах Кавказа и в пределах Южно-Каспийской глубоководной котловины, характеризующейся более тонкой океанической корой, пересечений, способных генерировать землетрясения $M \geq 7.0$ не обнаружено.

ИТПЗ РАН

Выявлены основные пути переноса и районы накопления нефти в береговой зоне Азовского моря и проведена оценка степени воздействия вероятных разливов нефти на прибрежные и водные растения. Показано, что разливы нефти объемом менее 1000 т не будут критичны для развития прибрежно-водных и водных растений на большей части акватории Азовского моря и не приведут к значительному ущербу. В период осолонения Азовского моря (который отмечается с 2010 г. по настоящее время) формируются более устойчивые к воздействию нефти и нефтепродуктов сообщества морских трав, прежде всего *Zostera noltii*, а в периоды распреснения – менее устойчивые сообщества из представителей *Potamogeton*, *Ceratophyllum*, *Myriophyllum*, *Vallisneria*.

ЮНЦ РАН

В связи с проблемой оползневой опасности проанализированы геолого-литологические условия побережья Севастопольской бухты и западной части Гераклеяского полуострова. Разработана картографическая основа и структура легенды карты экзогенных опасностей Севастопольского региона. Предложен комплекс мер для обоснования рабочего проекта детальной инженерной защиты побережья.

МГИ РАН

Получены новые данные об особенностях распространения и развития оползней. Впервые установлены закономерные проявления объёмных диссипативных структур в грунтовом массиве, выполняющие защитные функции в процессе его самоорганизации в местах локального силового воздействия при подготовке разрушительных деформаций. Разработаны принципы индикации объёмного блока-элемента диссипативных структур в оползне-опасном массиве, в котором формируется предельное состояние и готовится его локальное отделение.

Разработана классификация показателей сейсмического риска с учетом интересов

конечных пользователей. Основные классификационные признаки: источники опасности, детальность работ по оценке и картированию риска, характер потерь, глубина или период прогнозных оценок риска, привязка к месту, объекту и человеку.

ИГЭ РАН

Обнаружено новое физическое явление: выраженный эффект изменения механических характеристик разломной зоны перед динамическим срывом. Этот эффект проявляется в виде смещения соответствующих спектральных пиков в область низких частот и наиболее отчетливо обнаруживается по результатам инструментальных наблюдений в сейсмических записях после прохождения сейсмического импульса от внешнего источника. Перед крупными землетрясениями подобное смещение может быть выявлено за несколько дней до события. Обнаруженный феномен может служить основой для создания принципиально новых методов диагностики активных разломов, что найдет свое применение как при разработке новых подходов к прогнозу землетрясений, так и при обеспечении безопасного ведения горных работ.

Проведено численное моделирование ударов астероидов диаметром 1 – 10 км с учетом излучения ударного плюма. Вычисление потоков излучения на поверхности Земли позволило определить размеры зоны поражения живых организмов излучением и потенциального возникновения массовых пожаров. Оценена вероятность глобального воздействия удара астероида диаметром 3-10 км на растительность в период массового вымирания на границе пермь-триас.

ИДГ РАН

Впервые исследована связь распределения эпицентров сильных землетрясений с аридными зонами на территории Северо-Восточного Кавказа. Северная часть аридной зоны, расположенная на территории Скифско-Туранской платформы, характеризуется асейсмичностью, землетрясения располагаются южнее границы аридной зоны. Узкая часть прибрежной аридной зоны совпадает с расположением глубинных разломов: Срединного и Прибрежного, тектоническая активность которых характеризуется возникновением очагов сильных землетрясений.

На примере Чиркейского водохранилища разработана физически обоснованная модель влияния сезонных колебаний уровня воды в водохранилище на окружающую среду. По вариациям электрических параметров горных пород установлен факт влияния сезонного изменения уровня водохранилища на геодинамические процессы в массиве в зоне

обходной фильтрации плотины.

ИГ ДНЦ РАН

Разработана и опробована на практике новая технология скважинной сейсморазведки - сейсмическое скважинное профилирование. Технология основана на теоретических положениях метода интерференционной регистрации отраженных волн в рамках методики многократных перекрытий, что обеспечивает локализацию в пространстве контрастных вертикально-ориентированных тонких скоростных неоднородностей, обусловленных техногенной и природной нарушенностью строения пород. Данная технология применяется в комплексе с наземными и традиционными скважинными сейсморазведочными исследованиями и используется для контроля развития катастрофических провальных явлений над затопленными калийными рудниками.

ГИ УрО РАН

Построены пространственно-временные модели миграции сейсмической активности в пределах Сихотэ-Алинского орогенного пояса. В северной части Сихотэ-Алинского региона современную геодинамику определяет область сжатия Буреинского орогена, с подъемом которого связана зона землетрясений магнитудой $M \geq 4,5$. В центральной части Сихотэ-Алинского региона землетрясения магнитудой $M \geq 5,0$ сосредоточены в зоне мегаразлома Тан-Лу, вдоль которой происходит миграция сейсмичности на северо-восток. Геодинамическая активизация определяется давлением Амурской плиты, вызывающим вращение тектонического блока центрального Сихотэ-Алия в южном направлении.

ИТиГ ДВО РАН

Разработан эффективный метод выделения и параметризации зон подготовки крупных геодинамических явлений, основанный на формировании связанных кластерных структур в виде взаимно перекрывающихся гиперэллипсоидов произвольной ориентации. Применение данного метода позволяет существенно повысить быстродействие работы алгоритмов кластеризации и автоматизировать процесс обработки потока регистрируемых сейсмоакустических событий.

ИГД ДВО РАН

Впервые обнаружена и идентифицирована тефра кальдеры Паужетка, одной из

крупнейших кальдер на Камчатке. Установленные характеристики и точный возраст тефры позволяют использовать этот горизонт как опорный геохронологический маркер при проведении возрастного расчленения морских и субаэральных осадков на территории северо-западной Пацифики.

Изучен состав образцов пеплов вулкана Жупановский, изверженных с 2013 по 2016 гг. Получены данные о химическом и минеральном составе пеплов наиболее крупных взрывных событий. С целью выделения ювенильного компонента в продуктах извержений изучены морфология и текстурные особенности пепловых частиц и состав вулканических стекол в фрагментах пеплов и материале обрушения активного конуса в июле 2015 г. На основе анализа полученных данных сделан вывод о фреато-магматическом характере извержения. Показано, что обрушение сектора активного конуса могло оказать влияние на динамику последующих взрывных событий.

ИВиС ДВО РАН

На основе каталога механизмов очагов 57 землетрясений территории Приамурья и Приморья реконструированы параметры напряженного состояния земной коры с использованием метода катакластического анализа. Получены оценки направления осей региональных напряжений сжатия и растяжения для двух участков северной границы Амурской плиты и Алдано-Станового блока, разделенных зоной сейсмического затишья. Реконструкция поля тектонических напряжений, полученная по сейсмологическим данным, согласуется с данными измерений современных движений коры.

Опробован и рекомендован к использованию метод LURR (load-unload response ratio) для составления сводок среднесрочных прогнозов сейсмичности по Сахалину.

ИМГиГ ДВО РАН, СФ ФИЦ ЕГС РАН

Создана база данных сильных движений, содержащая 63478 трехмерных записей землетрясений за 1996-2017 гг., включающая записи KNET с эпицентральной дистанцией до 50 км с интенсивностью свыше 0,5 JMA, значения скоростей распространения продольных и поперечных волн, плотности в грунтах станций вплоть до 20 м глубины, а также рассчитанные параметры проявления сейсмического события на площадке станции. На основе статистической обработки данных установлены новые закономерности проявления нелинейных свойств грунтов в ближней зоне в зависимости от интенсивности воздействия и значений скоростей распространения поперечных волн V_s и строения верхней части разреза.

	<p style="text-align: center;">ГФИ ВНЦ РАН</p> <p>Установлены особенности деформирования Хибинского массива, приводящие к повышению устойчивости подработанной толщи в условиях действия высоких сжимающих напряжений. С учетом данного фактора дано научное обоснование параметров безопасной отработки временно неактивных запасов месторождения «Олений ручей» и предложен методический подход к совершенствованию правил проектирования границ охранных зон в тектонически напряженных массивах, что обеспечивает повышение полноты извлечения запасов и снижение рисков техногенных катастроф при ведении горных работ в условиях взаимного влияния открытых и подземных очистных пространств.</p> <p style="text-align: center;">ГоИ КНЦ РАН</p> <p>Разработана современная технология численного моделирования распространения паводков и наводнений естественной и техногенной (волны прорыва) природы по урбанизированным (селитебным) территориям. Технология основана на применении зарегистрированного в Роспатенте программного комплекса «STREAM 2D CUDA», крупномасштабных векторизованных карт территории, средств дистанционного зондирования Земли.</p> <p>Впервые на единой методической основе совместно исследованы различные типы засух (метеорологические, гидрологические и сельскохозяйственные), а также их эволюция во времени. Построены стохастические модели соответствующих изменений; подтверждено представление о стационарном (в целом) характере изменений средних параметров засух на протяжении последних десятилетий. Подтверждена целесообразность использования различных принципов выделения основных ареалов засух в различных по степени экономического развития регионах мира.</p> <p style="text-align: center;">ИВП РАН</p> <p>Впервые в России получены данные о распространении цианобактерий и составе и концентрации цианотоксинов в водоемах различных географических регионов России. Построен макет карты распределения микроцистинов для отдельных водоемов Северо-Западной и Центральной части РФ, а также Европейского Севера России. В водоемах Санкт-Петербурга и Ленинградской области зафиксированы единичные превышения</p>
--	--

уровня безопасного содержания микроцистинов (ВОЗ), систематические превышения отмечены в Волжских водохранилищах Центрального региона России и Куршской лагуне Балтийского моря.

НИЦЭБ РАН

Для оценки сейсмической опасности и минимизации последствий возможных сильных землетрясений на Кавказе и в Крыму создана специализированная ГИС-база данных и многофункциональный пользовательский интерфейс. Впервые в единой геоинформационной среде собраны подробные результаты распознавания зон повышенной сейсмической опасности для Кавказа и Крыма, а также исходные данные, лежащие в основе распознавания. Разработанная база данных дает возможность проведения комплексной, многокритериальной оценки сейсмической опасности в заданных регионах.

ГЦ РАН

Разработан метод регистрации сейсмогенных деформаций коры в активном разломе по вариациям отношения активностей $^{234}\text{U}/^{238}\text{U}$ (ОА4/8) в подземных водах. В результате 5-летнего мониторинга выявлен разный характер подготовки и реализации землетрясений на структурных окончаниях Тункинской долины. На западном окончании значения ОА4/8 ступенчато снижались вследствие закрытия трещин, препятствовавшего циркуляции глубинных вод с подготовкой и реализацией землетрясения энергетического класса $K=13.9$ под Северным Хубсугулом. На восточном окончании значения ОА4/8 снижались с переходом к резкому возрастанию и малоамплитудным вариациям вследствие закрытия трещин, сменявшегося их открытием и циркуляцией глубинных вод с подготовкой и реализацией землетрясения энергетического класса $K=12.4$ под Южным Байкалом. Полученные результаты используются для прогноза сильных землетрясений в Байкальской сейсмической зоне.

ИЗК СО РАН

Создана база геофизических данных, характеризующих параметры пространственно-временного распределения геофизических полей в сейсмоактивной области внутриконтинентального рифтогенеза. Полученные данные и используемые методы интерпретации (метод приемной функции, инверсия данных магнитовариационного зондирования, картирование параметров затухания сейсмических волн) актуальны для разработки геолого-геофизических основ прогноза сейсмической опасности.

	<p>Разработана концептуальная и математическая модель образования и эволюции мантийно-корового мигранта (магмо- и/или флюидо-заполненной полости), учитывающая реологию среды и сейсмо-плотностные неоднородности профилей подъема. Комплексное моделирование процесса, включившее в себя как создание физической модели, так и химико-термодинамические расчеты изменения вещества мигранта и внешней среды, позволило описать подъем мантийного флюида из зоны аномальной мантии в Байкальской рифтовой зоне.</p> <p style="text-align: center;">ГИН СО РАН</p> <p>Для новейших структур Сибирского кратона проведено комплексное исследование, направленное на выявление региональных особенностей процесса сейсмотектонической деструкции земной коры и динамики формирования очаговых зон сильных землетрясений. В активизированных структурах кратона проанализированы данные по геолого-геофизическому строению, новейшему структурному плану, количественным характеристикам новейших и современных тектонических движений, активным разломам, а также полям тектонических напряжений, выявленным на основе тектонофизического анализа деформаций и сейсмологических параметров. Наиболее активизированные структуры Сибирского кратона, расположенные в зонах динамического влияния краевых швов Арктико-Азиатского и Байкало-Станового сейсмических поясов, контрастно выражены в градиентном поле новейших вертикальных тектонических движений.</p> <p style="text-align: center;">ИЗК СО РАН</p>
<p>137. Эволюция окружающей среды и климата под воздействием природных и антропогенных факторов, научные основы рационального природопользования и устойчивого развития; территориальная организация хозяйства и общества</p>	<p>Впервые разработана классификация катастрофических геоморфологических процессов в долинах рек вулканических регионов п-ва Камчатка. Выделено 15 типовых последовательностей (цепочек) такого рода процессов в речных долинах, обусловленных разноплановой вулканической деятельностью и сопутствующими событиями – сейсмическими толчками, изменением топографии местности, гидротермальной активностью. Результаты актуальны для прогноза опасных процессов в вулканических регионах, а также для решения вопросов водоснабжения.</p> <p>Установлено, что кардинальная перестройка гидрографической сети и ландшафтов Карельского перешейка в голоцене – возникновение р. Вуокса при прорыве озера Сайма через гряды Сальпаусселькя I 5,7 тыс. л.н., связана с воздействием сильного землетрясения. Выявлен активный разлом, генерирующий землетрясения и зафиксированы сейсмогенные</p>

деформации в рельефе, скальном и рыхлом субстрате в долине р. Вуокса.

Показано, что местные антропогенные факторы в Арктической зоне РФ с высокой вероятностью повышают почвенную эмиссию CO_2 и по своему воздействию на потоки парниковых газов из почв могут приближаться или даже превосходить эффект климатических изменений за сходный период наблюдений. Тем не менее, Арктическая зона РФ остается в современный период слабым источником основных биогенных парниковых газов для атмосферы. Согласно результатам моделирования, баланс диоксида углерода ($-184,50 \pm 45,8$ МтС- CO_2 в год) почти компенсирует, за счет наблюдаемого нетто-стока CO_2 из атмосферы суммарный парниковый вклад эмиссии метана ($+143,11 \pm 40,7$ экв. МтС- CO_2 в год) и N_2O ($+60,63 \pm 35$ экв. МтС- CO_2 в год). Результаты исследования важны для учета эмиссий парниковых газов в Арктической зоне РФ и аналогичных районах мира, для более полного учета вклада России в поглощение парниковых газов (в рамках Парижского соглашения по климату).

Изучены особенности почвообразования на экспонированных культурных слоях (КС) на участках разного функционального назначения 6 археологических памятников эпохи поздней бронзы (XIX–XVII вв. до н.э.; Южное Приуралье). Определена устойчивость морфоаналитических признаков КС после снятия антропогенной нагрузки.

Составлены карты распространения наиболее вредоносных инвазионных видов растений России.

Проанализировано развитие цифрового пространства России - установлены закономерности информатизации общества и распространения по территории различных информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) и показана роль географических факторов в этом процессе. Изучена трансформация территориальной структуры Крыма после его присоединения к России, особенно ситуация в его северных районах, прилегающих к новой закрытой границе с Украиной. Транзитные районы полуострова превратились в периферийные, а периферийные приобрели центральные функции (Керчь).

ИГ РАН

Исследованы связи изменений морских льдов в Северном Ледовитом океане и облачности в высоких широтах по данным российских арктических станций (89 станций от Баренцева до Чукотского моря за период 1936–2013 гг.). По большинству станций для долгопериодной связи получены статистически значимые оценки коэффициентов корреляции. Для большинства облачных характеристик отмечена положительная связь с притоком атлантической воды в Арктический бассейн и с бюджетом атмосферной влаги и

отрицательная – с концентрацией морского льда (для повторяемости ясного неба получены обратные зависимости). Наиболее тесная связь облачности с концентрацией льда отмечена в осенний и зимний период (для конвективной облачности тесная связь проявляется также в летний период).

Проведён анализ изменений продолжительности навигационного периода (ПНП) на Северном морском пути (СМП) по расчётам с климатическими моделями ансамбля CMIP5 (Coupled Models Intercomparison Project, phase 5) с использованием байесова осреднения. Ожидаемая продолжительность навигационного периода на Северном морском пути при использованных сценариях антропогенных воздействий RCP составит 2-3 мес. в середине XXI века и 3-6 мес., однако имеет место значительный межмодельный разброс результатов.

Оценена вероятность формирования региональных погодных аномалий в весенне-летние месяцы в российских регионах при различных фазовых переходах явлений Эль-Ниньо, с которыми связаны сильнейшие межгодовые вариации глобальной приповерхностной температуры. По данным с конца 19 века выявлен наибольший риск экстремально высокой температуры у поверхности в весенне-летние месяцы в регионах Европейской части России при переходах из тёплой фазы Эль-Ниньо в начале года к холодной фазе (Ла-Нинья) в конце года. Для ряда регионов азиатской части России наибольший риск экстремально высокой температуры в весенне-летние месяцы отмечен при сохранении тёплой фазы Эль-Ниньо в течение года, как в 2015 г., в частности, с аномально высокой температурой в летние месяцы в регионе Байкала.

Впервые рассчитана суточная динамика удельного потока (УП) метана из тундрового озера в Западной Сибири в зависимости от температуры приземного слоя воздуха на основе результатов полевых измерений эмиссии метана на севере Западной Сибири (в предгорьях Полярного Урала и на равнинной тундре) на озёрах, находящихся на различных стадиях развития термокарстового процесса, и болотных экосистемах. Кратковременный выброс метана в атмосферу из озёр во время таяния льда на них может превышать 80% годовой эмиссии метана из этих озёр, но может быть и незначительным из-за активной деятельности метан-окисляющих бактерий в водной толще в зимний и ранневесенний периоды. Установлено, что кратковременный выброс метана при таянии льда на исследованных озёрах составляет от 90 до 300 мг $\text{CH}_4/\text{м}^2$, т.е. 10-40 % от характерных значений эмиссии метана из озёр этого региона за весь тёплый период. Полученная зависимость может быть использована при прогнозировании влияния

изменения климата на процесс эмиссии метана из северных озёр Западной Сибири.

ИФА РАН

Исследовано содержание техногенных радионуклидов ^{137}Cs и изотопов $^{239,240}\text{Pu}$ в пробах донных отложений и воды, отобранных в заливах архипелага Новая Земля. Установлено, что они не превышают значений, характерных для открытой части Карского моря. Во всех отобранных пробах наблюдалось существенное снижение радиоактивности техногенного ^{137}Cs в верхнем слое по сравнению с предыдущими исследованиями, что указывает на способность самоочищения природной среды и говорит об отсутствии в настоящее время утечек радиоактивных веществ за пределы потенциально опасных объектов. Относительное содержание плутония в подвижных формах для морских донных отложений в два раза ниже, чем для донных отложений пресноводного водоема-накопителя низкорadioактивных отходов.

Обобщены результаты исследования влияния кислотных осадков на миграционную активность большого числа химических элементов. Показано, что несмотря на снижение техногенных нагрузок, в исследованных регионах значимого улучшения состояния природных комплексов не наблюдается. Исследованы зоны загрязнения металлургическими производствами на Кольском полуострове, на Южном Урале и в Брянской области. Изучены особенности биогеохимии кадмия (Cd), как одного из наиболее опасных элементов, в водных системах России. Наибольшая частота заболеваемости людей (новообразования, моче- и желчекаменная болезнь, гломерулонефрит) характерны для населения г. Мончегорска, где питьевые воды содержат повышенные концентрации Cd . Установлено сходные закономерности накопления этого элемента в рыбах и у человека, при этом у человека этот элемент в значительно больших концентрациях накапливается в почках, поэтому рекомендуется использовать рыб в качестве биоиндикаторов загрязнения вод кадмием.

ГЕОХИ РАН

Получены новые данные о динамике уровня Ладоги в голоцене и построена серия крупномасштабных палеогеографических карт северной части Ладожского озера для периодов наиболее значительных изменений его уровня в голоцене. Получены количественные оценки структуры биогенной нагрузки на водосборы трансграничной Чудско-Псковской озерной системы и Ладожского озера и показано, что дальнейшее увеличение антропогенной нагрузки на Ладожское озеро недопустимо. Последствия

влияния антропогенных факторов отчетливо проявляются на отдельных прибрежных акваториях. Установлено, что основным фактором, изменяющим биоценозы литоральной зоны озера, являются популяции видов-вселенцев, из которых наибольшее значение имеют инвазивные амфиподы. По результатам апробации разработанной в ИНОЗ РАН методики разделения влияния антропогенных и природных факторов на экосистемы озер по палео-лимнологическим данным определено начало антропогенного воздействия на озерные экосистемы. Зарегистрировано авторское свидетельство «Расчет статистически значимых изменений осадконакопления в индустриальный период».

Осуществлена проверка соответствия современной биогенной нагрузки с Российской территории требованиям международного комитета по оздоровлению Балтийского моря (ХЕЛКОМ).

ИНОЗ РАН

Реконструирована пространственная и временная динамика восточноазиатского муссона в голоцене в Нижнем Приамурье. Установлены четыре периода похолодания, сопровождавшихся значительным сокращением атмосферного увлажнения (10300–10800, 8000–8300, 4200–4600 и 2500 лет назад). В эти периоды условная северная граница влияния муссона смещалась с 54° до 48° с.ш.

ИВЭП ДВО РАН, ТИГ ДВО РАН

Разработаны научные основы восстановления природных экосистем в соответствии с принципом их самоорганизации с целью использования нарушенных земель техногенных ландшафтов для обеспечения устойчивого состояния биосферы. Исследования подтвердили правильность разработанной методологии, обеспечивающей возможность восстановления почвенно-растительного покрова в масштабах, необходимых для саморегуляции природной среды.

ГоИ КНЦ РАН

Обобщены 9-летние полевые эксперименты по биоремедиации загрязненной нефтью дерново-подзолистой почвы. Установлено, что биостимуляция аборигенной микрофлоры (путем внесения удобрений) является лучшей стратегией биоремедиации в течение первых двух лет после загрязнения. С третьего года уровень разложения нефти был одинаковым независимо от выбранной стратегии восстановления почвы. Наиболее чувствительным

биологическим (биохимическим) индикатором, пригодным для использования при всех стратегиях восстановления, является дегидрогеназная активность. Негативное воздействие нефти на микробное сообщество по этому показателю обнаруживается и через 9 лет после загрязнения. Полученные результаты указывают на важную роль питательных веществ (минеральных удобрений) в процессах биоразложения нефти в загрязненных почвах.

Разработана методология картографирования на основе спутниковых данных экологического ущерба в лесной зоне, апробированная на примере Ленинградской области. Построена карта ранжирования административных районов Ленинградской области по накопленному экологическому ущербу. Такие карты могут быть подготовлены на всю лесную зону России для поддержки принятия управленческих решений в области экологической безопасности субъектов Российской Федерации.

Обоснована наиболее рациональная схема системы обращения с твёрдыми коммунальными отходами (ТКО) и сформулированы основные мероприятия по созданию такой системы. Для реализации оптимального варианта обращения с ТКО в Санкт-Петербурге предложен план мероприятий на 2019 – 2028 гг., который позволит снизить экологические ущербы при обращении с отходами в СПб по сравнению с существующим состоянием (с 765,25 мил. руб. до 49,46 мил. руб., т.е. в 15 раз).

НИЦЭБ РАН

Показано, что использование водорослей является перспективным направлением экологического мониторинга. Проведены исследования, подтверждающие способность зеленой водоросли *Ulvaria obscura* адсорбировать и включать в метаболизм компоненты дизельного топлива. Впервые экспериментально доказана способность зеленых водорослей к очищению водной среды от техногенного загрязнения.

НИЦЭБ РАН, ММБИ КНЦ РАН

Показано, что первостепенными факторами трансформации гео-экологической обстановки в Восточном Донбассе по состоянию на 2018 г. являются: 1) подъем уровня грунтовых вод; 2) отведение, сток, транзит загрязненных шахтных вод ликвидированных и действующих шахт; 3) гео-эко-реабилитационные мероприятия. После закрытия большинства шахт, затопления выработок, многократного сокращения объема добычи и переработки угля, прекращения геологоразведочных работ роль главных факторов текущей трансформации окружающей среды перешла к ликвидированным шахтам. Шахтные воды распространяются в регионе и за его пределы с поверхностным и подземным стоком.

	<p style="text-align: center;">ЮНЦ РАН</p> <p>Выявлена тенденция снижения накопления органического вещества в донных отложениях Балаклавской бухты, что связано с ослаблением антропогенной нагрузки. Среднее значение содержания Сорг ниже в 2-3 раза, чем в других бухтах региона, подверженных длительной антропогенной нагрузке. При этом загрязнение Балаклавской бухты неочищенными коммунальными, ливневыми и промышленными стоками приводит к формированию локальных зон с повышенным содержанием органического вещества.</p> <p>На основе анализа состояния акватории залива Сиваш после перекрытия Северо-Крымского канала, прекращения орошаемого земледелия в северном Крыму и отсутствия сброса с полей орошения большого объема пресных вод в залив выявлены основные тенденции изменения его гидрологического и гидрохимического режимов, которые постепенно приближаются к естественным. Предложены практические рекомендации по организации системы экологического мониторинга залива Сиваш с учетом целей и задач единой системы государственного экологического мониторинга Российской Федерации. Разработана новая научно обоснованная схема расположения пунктов наблюдений на акватории залива, включая водно-болотные угодья международного значения «Восточный Сиваш».</p> <p style="text-align: center;">МГИ РАН</p> <p>В ходе двухлетнего полевого эксперимента установлено, что процессы био-деструкции органического вещества в почвах таёжных лесов в присутствии высоких концентраций пост-пирогенного угля протекают интенсивнее (потеря массы – 42 % и 40 % от исходной) по сравнению с контрольным вариантом (30 %) и фоновой концентрацией угля (27 %). Результаты являются первым полевым подтверждением ускоренного разложения корневого опада в присутствии пост-пирогенного угля. Данный процесс сопровождается значительной эмиссией CO₂, ранее неучтенной в глобальных моделях углеродного баланса бореальных лесов.</p> <p style="text-align: center;">ИГиП ДВО РАН</p> <p>Выявлены закономерности перераспределения напряжений в окрестности очистных пространств на больших глубинах в условиях высокого тектонического сжатия, гористого рельефа и взаимного влияния открытых и подземных горных работ, позволившие</p>
--	---

сформулировать основные принципы безопасной отработки месторождений в подобных гео-механических условиях. Выявлены новые закономерности перераспределения напряжений на глубоких горизонтах Хибинских апатит-нефелиновых месторождений: особенности формирования зон концентрации сжимающих напряжений по всей площади рудных тел; мозаичность поля напряжений в зоне Саамского разлома; ориентировка действующих тектонических напряжений в зонах стыковки горных работ; замедление процессов обрушения подработанной толщи пород до дневной поверхности.

ГоИ КНЦ РАН

Оценены изменения химического состава поверхностных вод при эксплуатации месторождения алмазов имени Ломоносова и степень опасности этих изменений для ихтиофауны. Состав речной воды ниже по течению от карьера изменился в направлении возрастания концентрации Ca-HCO_3 - Na-HCO_3 - $\text{Na-HCO}_3\text{-Cl}$. Общая минерализация увеличилась в 2,5 раза. Повышенные концентрации Fe и Mn связаны с природным составом речной воды. Отрицательное влияние дренажных вод проявляется только в отношении высоких концентраций Mo. Показаны возможные последствия воздействия металлов на ихтиофауну. Полученные результаты могут использоваться при оценке рисков сброса дренажных вод в окружающую среду.

ФИЦ КИА РАН

Подготовлено научное обоснование заповедной системы России как одного из лучших достижений природоохранной теории и практики мирового значения. Издана монография «История заповедной системы России» /Чибилёв А.А., Тишков А.А. М.: Русское географическое общество, Постоянная Природоохранительная комиссия, 2018. Монография освещает исторические предпосылки возникновения заповедного дела в России. Рассматриваются основные этапы развития государственной сети ООПТ. Дана оценка роли академической науки в обосновании географической сети заповедных территорий и организации научных исследований.

ИС УрО РАН, ИГ РАН

В результате проведения мониторинга природных сред и биомониторинга населения различных регионов России показано, что основным и единственным источником ртути, определяющим ее высокие концентрации в биоматериалах беременных женщин является рыба. Определено, что доля рыбы и рыбопродуктов в общем поступлении ртути в организм

человека составляет 50-60%, при этом выявлено, что наибольшая концентрация ртути характерна для хищных видов рыб.

ГИН РАН

По результатам изучения палинологической летописи осадков оз. Щучье (восточная Якутия), проведены палеоклиматические реконструкции. Выявлены относительно теплые/сухие и теплые/влажные интервалы в послеледниковье, что согласуется с результатами реконструкции регионального климата. Палинологические, карпологические материалы, а также данные по остаткам *Mammuthus primigenius* из разреза реки Танон (Магаданская область) позволили восстановить условия палеосреды во время среднего голоцена и изотопных стадий (МИС) 2 и 3.

СВКНИИ ДВО РАН

Проанализировано состояние экономики и социальной сферы территорий Дальнего Востока в 2015–2017 гг. Рассмотрены основные тенденции их развития на фоне преодоления кризисных явлений в стране. Для дальневосточных регионов с выделением северных и приграничных с КНР территорий оценены демографическое положение, уровень жизни и здоровья населения, а также экологическое состояние.

Проанализированы системы природопользования, сложившиеся в отдельных районах Дальневосточного севера России: отмечено появление сильно измененных в результате хозяйственной деятельности территорий, обеднение биоразнообразия, деградация почв и растительности, развитие эрозионных процессов. Выявлены причины экологического неблагополучия и охарактеризованы возможные последствия развития основных перспективных для данных территорий видов хозяйственной деятельности.

ТИГ ДВО РАН

Проведена комплексная балльная оценка процессов миграции и аккумуляции тяжелых металлов в системе «пойменные почвы – поверхностные воды – донные отложения», показавшая в целом неблагополучное, а в ряде случаев критическое состояние пойменно-русловых комплексов малых рек Дальнего Востока, бассейны, которых преобразованы на 20% сельскохозяйственной мелиорацией; происходит интенсивный вынос тяжелых металлов из почвы, смыв в поверхностные воды с взвешенным и органическим веществом, и последующее оседание в донных отложениях, что приводит к деградации и

заболачиванию водотока, дальнейшее восстановление которых требует антропогенного вмешательства.

ИКАРП ДВО РАН

В результате трехлетних исследований урбанизированных озер Республики Карелия установлено, что основными загрязняющими веществами донных отложений исследованных озер и их водосборов являются Pb, Sb, Cd, Zn и Cu. Установлена связь повышенных концентраций Pb с процессом длительного атмосферного переноса загрязняющих веществ от промышленных предприятий севера России и Европы.

Установлена связь антропогенного воздействия на водный объект (оз. Ламба), выраженного в повышенном уровне концентраций тяжелых металлов в донных отложениях, с изменениями в структуре диатомового комплекса. Выявлены виды-индикаторы негативного влияния повышенных концентраций Pb, Cd, Tl, W и др. загрязнителей на экосистему, а также виды, проявляющие устойчивость к исследованным тяжелым металлам.

ИГ КарНЦ РАН

На основе новых данных по литологическому, гранулометрическому и химическому составу донных отложений впервые выполнена детализация процессов седиментогенеза Выгозерского водохранилища на разных стадиях антропогенной трансформации водоема. Установлено, что состав гранулометрических фракций, содержание органического вещества и микроэлементы (Pb, Cd, Zn, V, Ni) являются индикаторами изменения седиментационного режима оз. Выгозеро в процессе формирования нового ложа при переходе его экосистемы к функционированию в условиях водохранилища.

ИВПС КарНЦ РАН

Впервые проведено сравнительное исследование микроэлементного состава воды в реках, берущих свое начало на склонах Эльбруса и других ледников Центрального Кавказа и построены карты распределения микроэлементов в водах исследуемого региона. Эти реки характеризуются высокой степенью природного загрязнения алюминием, медью, цинком, марганцем, молибденом, литием, натрием, фторидами и хлоридами. Выявленные концентрации алюминия (300-1000 мкг/л) в речных водах в районах высокогорья могут представлять угрозу для здоровья населения, что требует дальнейшего изучения. Эти работы важны в связи с тем, что изучаемый регион является перспективной зоной

рекреационного освоения.

ЦГИ КБНЦ РАН

Установлено, что за период 1979–2017 гг. в Северном полушарии наибольшее число аномалий атмосферных характеристик (T , q , v , z) наблюдалось в зимний сезон, при этом максимальные значения имели место в зонах полярного и субэкваториального климата, преимущественно на границах континента с океаном. Минимальное количество аномалий наблюдалось в зонах конвергенции Атлантического и Тихого океанов. Показано, что в начале 21 века число аномалий в средних широтах Сибири увеличилось в 2 раза. Наиболее заметны аномалии удельной влажности воздуха. Результаты анализа позволяют связать изменение числа аномалий основных величин (T , q , v , z) в Сибири с изменением типа атмосферной циркуляции, вызванным уменьшением площади морских льдов на поверхности Северного Ледовитого океана.

Впервые получена оценка изменения теплового баланса для лесоболотных экосистем Западной Сибири в условиях современного глобального потепления. Выявлены особенности временной изменчивости составляющих теплового баланса на территории болотных экосистем Западной Сибири в период глобального потепления и в период замедления темпов потепления в начале 21 века. Показано, что сильная заболоченность характеризуется высокими значениями как величины испарения с поверхности, так и потока скрытого тепла. Показано, что в начале 21 века альbedo поверхности болот уменьшается и, как следствие, возрастают потоки поглощённой коротковолновой радиации и явного тепла. Полученные результаты позволяют уточнить модели регионального климата, описывающие вклад болот в климатические изменения.

ИМКЭС СО РАН

Для территории Прибайкалья и Забайкалья выполнены палеореконструкции одного из периодов плейстоцена, в котором чередование оледенений и межледниковий приводило к кардинальным изменениям био-морфологического и видового разнообразия флоры и фауны. Составлена серия палеогеографических карт муруктинской эпохи похолодания (71–55 тыс. лет назад). Сравнительный анализ одноименных ледников сартанского и муруктинского оледенений показал, что наиболее низкое положение снеговой границы того времени способствовало увеличению площади питания ледников и ускорению их продвижения по долинам.

Морфологическая изменчивость останков моллюсков *Anodonta anatina* (имеющих небольшую продолжительность жизни 10-12 лет), характерная для географических популяций на огромной территории от западного Средиземноморья, Украины и Европейской части России до Байкала и Забайкалья, может служить биоиндикатором палеоклимата, по крайней мере, с плейстоцена, эпохи максимума оледенения (при существовавших межбассейновых водных связях в Евразии за счет гигантских ледниково-подпрудных водоемов) до настоящего времени и дает возможность построить достаточно детальную стратиграфическую шкалу регионального палеоклимата за этот период.

ИПРЭК СО РАН

Выявлены региональные особенности проявления реакции природной среды на изменение климата и характер природопользования на примере растительного покрова (NDVI) в гумидной, сухой субгумидной и семиаридной зонах Азиатской России и сопредельных территорий в наблюдаемый засушливый период 2000–2017 гг. Отрицательные тренды имели место преимущественно в степях Западного Забайкалья, а в степях Восточного Забайкалья, монгольской части бассейна р. Селенга и востока Монголии наблюдались положительные тренды. В лесных экосистемах выявлены области восстановления и потерь лесов (вырубки и лесные пожары).

На платформе ArcGIS создана ГИС Азиатской России и сопредельных территорий и разработана методика оценки и картографирования рисков от пожаров, которая обеспечивает достоверную регистрацию, оценку и моделирование пирогенных параметров территории, влияющих на жизнедеятельность населения.

Разработана методика оценки влияния интеграционных процессов на трансформацию территориальных социо-эколого-экономических систем, увязанная с принципами устойчивого развития страны и учитывающая разнообразие природных условий и ресурсов, экономический потенциал, территорий, наличие транспортно-логистических и трансграничных инфраструктурных объектов, а также сформировавшийся конъюнктурный спрос на ресурсы, товары и услуги.

БИП СО РАН

В рамках формирования интеграционного объединения территорий континентального масштаба – «Большой Евразии», рассмотрено влияние транспортно-географического фактора на экономику Сибири. Показана общая географическая особенность стран «Большой Евразии» – уникальное ультра-континентальное положение их глубинных

	<p>территорий, находящихся на максимальном в мире удалении от экономичных морских путей и основных мировых рынков. Мощным средством сокращения стоимости перевозок и более тесной хозяйственной консолидации таких территорий предложено считать ускоренное создание международных транспортных коридоров.</p> <p style="text-align: center;">ИГ СО РАН</p>
<p>138. Научные основы разработки методов, технологий и средств исследования поверхности и недр Земли, атмосферы, включая ионосферу и магнитосферу Земли, гидросферы и криосферы; численное моделирование и геоинформатика (инфраструктура пространственных данных и ГИС-технологии)</p>	<p>Предложена и теоретически обоснована, спроектирована и разработана успешно прошедшая опытно-промышленные испытания и не имеющая аналогов многозондовая мульти-частотная трёхрежимная электромагнитная каротажная система высокого разрешения (ЗЭТ), защищенная шестью патентами и предназначенная для достоверного выявления зон макро-анизотропии электропроводности пород и связанных с ними интервалов различной степени нефтенасыщения в сложно построенных тонкослоистых терригенных и трещиноватых карбонатных коллекторах.</p> <p style="text-align: center;">ИНГГ СО РАН совместно с индустриальным партнером НПП ГА «Луч»</p> <p>Введена в строй новая магнитная обсерватория на базе Беломорской биологической станции им. Н.А. Перцова (Карелия). На обсерватории установлен не имеющий мировых аналогов отечественный магнитометр экспериментальной конструкции, созданный в Уральском федеральном университете. Обсерватория расположена в высокоширотной области вблизи полярного круга (66,55°с.ш.), что делает её исключительно важным элементом сети геомагнитных наблюдений РАН в Арктической зоне РФ. Регистрируемая на обсерватории информация оперативно передаются в Центр геомагнитных данных, созданный в ГЦ РАН.</p> <p style="text-align: center;">ГЦ РАН при содействии МГУ им. М.В. Ломоносова</p> <p>Для оценки сейсмической опасности и минимизации последствий возможных сильных землетрясений на Кавказе и в Крыму создана специализированная ГИС-база данных и многофункциональный пользовательский интерфейс для работы с ней. Впервые в единой геоинформационной среде собраны подробные результаты распознавания зон повышенной сейсмической опасности для Кавказа и Крыма, а также исходные данные, лежащие в основе распознавания. Разработанная база данных дает возможность проведения комплексной, многокритериальной оценки сейсмической опасности в заданных регионах.</p> <p style="text-align: center;">ГЦ РАН</p>

Создан флуориметр с многоканальной системой возбуждения на светодиодах, предназначенный для оперативного проведения полного биотестирования состояния естественных акваторий. Область применения устройства – научные исследования, оперативные экологические исследования, оценка биопродуктивности вод, подспутниковые измерения гидрооптических характеристик морской воды.

ТОИ ДВО РАН

Создан лазерно-интерференционный донный сейсмограф - геофизический прибор для измерения микродеформаций земной коры на дне морей и океанов, и изучения пространственно-временной структуры геофизических полей инфразвукового и звукового диапазонов.

ТОИ ДВО РАН

Выполнена современная типизация и районирование карста – наиболее опасного геологического процесса Южного Урала и Предуралья, где в карстоопасных районах проживает 40% городского и 30% сельского населения. Впервые составлен ГИС-проект «Карст Южного Урала и Предуралья» на уровне мировых стандартов, который позволяет получать количественные показатели карста, оценивать карстоопасность территории при проектировании и строительстве социально-экономических объектов.

ИГ УФИЦ РАН

Разработана методика диагностирования магистрального газопровода методом георадиолокации. Методика основана на результатах экспериментальных работ по исследованию и диагностированию геокриологических условий прокладки участков действующего магистрального газопровода Бованенково – Ухта ООО «Газпром трансгаз Ухта» с применением георадиолокации и вошла составной частью в нормативные документы для проектирования строительства и эксплуатации объектов ОАО «Газпром».

ИГФ УрО РАН

Обновлен портал открытых данных ГГМ РАН <http://data.sgm.ru> на основе теории территориально распределенных ресурсов, современных порталных технологий, а также методов обработки больших наборов данных. Портал предоставляет наборы фоновых данных ГГМ РАН в режиме онлайн. Это позволяет научным сотрудникам,

преподавателям/студентам исследовать, загружать и использовать данные ГГМ РАН для научных исследований или образовательных целей. В дальнейшем разработанное решение предполагается использовать для создания территориально распределенной информационной среды естественнонаучных музеев России.

ГГМ РАН

Впервые разработана методика и составлена Карта инженерно-геологического районирования Центрального федерального округа России по условиям размещения предприятий и полигонов утилизации твердых бытовых отходов. Детальность карты соответствует масштабу 1:2500000. Предложены критерии выделения районов по степени пригодности для реализации комплексных проектов в сфере обращения с отходами. Карта позволяет выделить территории, обладающие природными защитными свойствами, препятствующими проникновению в подземные воды загрязнения с поверхности. Показано, что в подавляющей части территории округа возведение подобных сооружений невозможно без проведения дополнительных мероприятий по защите геологической среды от загрязнения.

ИГЭ РАН

Разработан один из компонентов новой технологии для подземной навигации при наклонно-направленном бурении глубоких скважин в Арктике, в которой контроль ориентации буровой колонны под землей основывается на данных непрерывных измерений магнитного поля компонентным магнитометром-инклинометром, расположенным в немагнитной капсуле на конце буровой колонны. Построена математическая модель, описывающая степень отклонения параметров траектории ствола от расчетного направления, параметризованная по интенсивности магнитной бури и географическим координатам. С помощью методов, применяемых для расчета фактического профиля ствола скважины, проведены модельные оценки влияния спорадических возмущений магнитного склонения, наблюдаемых во время магнитных бурь, на азимут смещения и интенсивность искривления ствола в заданных локациях. Выявлены наиболее критичные параметры скважины, чувствительные к возмущениям геомагнитного поля.

ГЦ РАН

Впервые разработана технология “ампула в ампуле”, обеспечивающая независимую миграцию компонентов к месту кристаллизации, по методу температурного градиента в расплаве AlCl_3/KCl . С ее помощью синтезированы крупные (до 1 мм) высококачественные кристаллы сверхпроводящих тетрагональных монокльогенидов железа от FeSe кристаллов с максимальным содержанием серы $\text{FeSe}_{0.85}\text{S}_{0.15}$.

ИЭМ РАН

Созданы две специализированные ГИС для математического моделирования распределения техногенных радионуклидов в различных ландшафтных условиях. Исследовано влияние эффекта масштабирования (scaling) на характер пространственного распределения ^{137}Cs . Предложена процедура даунскейлинга (переход к более детальной сетке) с сохранением физического и ландшафтного подобия. Выполнено моделирование латерального переноса цезия «чернобыльского» происхождения в ландшафтах ополья Брянской области. На примере трансформации поля радионуклидного загрязнения исследован вклад различных ландшафтных факторов в интенсивность латеральных и пойменных (р. Енисей) процессов.

ГЕОХИ РАН

Проведено тестирование методов оценки полей смещений по радарным снимкам спутников Sentinel-1 с применением метода малых базовых линий (SBAS) и метода устойчивых отражателей StaMPS/MTI. Для увеличения пространственной плотности отражателей на природных объектах разработан алгоритм совместного поиска и распределенных и устойчивых отражателей. Он включен в виде программного модуля в пакет StaMPS/MTI. Получены первые результаты тестирования на примере снимков со спутников ALOS PALSAR.

ИФЗ РАН

Предложен новый подход к оценке аэрозольного загрязнения мегаполиса, использующий в качестве интегрального показателя антропогенной аэрозольной загрязненности атмосферы мегаполиса соотношение между посуточно усредненными значениями напряженности атмосферного электрического поля в мегаполисе и вне зоны его влияния.

Разработана компьютерная модель распространения (методом Монте-Карло) и регистрации рассеянного лазерного излучения, на основе которой проведены численные

исследования величины искажений волнового фронта излучения, прошедшего рассеивающую атмосферу. Создан и протестирован адаптированный алгоритм апертурного зондирования для задачи фокусировки лазерного излучения, проходящего сквозь рассеивающую среду. Для тестирования разработанного алгоритма создана лабораторная адаптивная оптическая система.

ИДГ РАН

Установлены и опытно проверены новые химические добавки к основному минерализатору, существенно повышающие скорости роста и качество кристаллов пьезокварца и аметиста в гидротермальных растворах. По результатам подготовлена патентная заявка.

Отработана методика получения диалогенидов переходных металлов со структурой CdI₂.

ИЭМ РАН

Создан инновационный программный комплекс обнаружения и локализации мест возникновения сейсмических событий – «NSDL». Комплекс реализует интеллектуальные алгоритмы цифровой обработки данных, а также элементы искусственного интеллекта, применяемые для различения реальных сейсмических событий и ложных срабатываний детектора. В предложенном методе распознавания реальных и ложных сейсмических событий система самостоятельно генерирует для себя тестовые данные по событиям-эталонам и сама по ним обучается. События-эталоны, поступающие в систему для обучения, могут быть записаны произвольными сейсмическими станциями, что позволяет получить работающие классификаторы даже для тех сейсмостанций, которые еще не зарегистрировали достаточного количества сейсмических событий. Внедрение программного комплекса начато в филиалах ФИЦ "Единая геофизическая служба РАН".

В 2018 году на архипелаге Шпицберген проведен эксперимент по локализации мест обрушения кромок выводных ледников по данным записей акустических сигналов в инфразвуковом диапазоне частот. Результаты эксперимента подтвердили высокую точность метода инфразвуковой локализации в условиях высокоширотной Арктики для определения координат мест откола ледяных блоков от терминальной части ледника. Этот результат открывает перспективы для получения количественных оценок интенсивности процесса деструкции ледников.

Создана методика контроля промышленных взрывов в Западной Сибири и связанных с ними сейсмических эффектов. Показано, что по сейсмологическим данным хорошо обнаруживаются факты нарушения технологии взрывания и контролируются уровни техногенного сейсмического воздействия. Методика имеет серьезный потенциал для внедрения на горнодобывающих предприятиях.

ФИЦ ЕГС РАН

Научно обоснована и экспериментально доказана возможность создания ряда высокоэффективных взрывчатых веществ, изготавливаемых на горных предприятиях с использованием в их составе продуктов переработки (утилизации) отходов горного производства (резинотехнические изделия, автомобильные покрышки, отработанные конвейерные ленты, коксовая мелочь и пр.) в качестве твердых горючих добавок взрывчатых веществ для решения экологических проблем при разработке месторождений полезных ископаемых, повышения безопасности и эффективности технологий взрывных работ на горных предприятиях России). Результаты исследований защищены патентами РФ № 2663037 и № 2666426. Результаты исследований позволяют сформулировать программу модернизации смесительно-зарядных машин с возможностями управления взрывчатыми характеристиками промышленных взрывчатых веществ, адаптированных к инновационным технологиям автоматизации процессов горного производства.

ИПКОН РАН

Разработана численная термодинамическая модель системы $\text{H}_2\text{O}-\text{CO}_2-\text{CaCl}_2$, применимая для Р-Т условиях верхней, средней и нижней коры. Полученное уравнение состояния системы основано на формуле для свободной энергии Гиббса и позволяет предсказывать свойства флюида (фазовое состояние, плотность, концентрации компонентов и т.п.) в большинстве процессов глубинного петрогенезиса. Модель с высокой точностью воспроизводит имеющиеся на сегодняшний день экспериментальные данные в диапазоне температур 500-800°C и давлений 1-9 кбар, и допускает ее применение до давлений 11-12 кбар при 900°C.

ИГГД РАН

Разработаны, изготовлены и проверены в морских условиях модели роботизированных платформ наземного и морского базирования, оснащенные оборудованием широкого спектра, предназначенного для измерения поверхностного волнения в радио и оптическом

диапазонах, измерения температуры и скорости звука в воде, измерения профиля морского дна многолучевым эхолотом. Платформы оснащены системой высокоточного позиционирования и каналами радиосвязи.

СКБ САМИ ДВО РАН

В рамках развития горно-геологической информационной системы MINEFRAME, нацеленной на создание цифровой модели горнодобывающего предприятия, разработан комплекс программных средств, реализующий на основе моделирования объектов и процессов горной технологии решение таких задач, как: формирование границ отрыва и развала оторванной от массива горной массы, формирование отвалов пустых пород при минимизации транспортных затрат, определение нормативных показателей потерь и разубоживания, перспективное и краткосрочное планирование горных работ.

ГоИ КНЦ РАН

Разработан метод оценки годовой валовой первичной продукции (ПП) фитопланктона Азовского моря по данным дистанционного зондирования со спутников. Определение значений ПП выполняется с использованием модели, основанной на величинах концентрации хлорофилла а в поверхностном слое, прозрачности вод и ассимиляционном числе. Прозрачность определялась на основе стандартного продукта обработки снимков MERIS – концентрации общего взвешенного вещества, и эмпирической зависимости между прозрачностью и взвесью. Показаны ограничения применения метода Бруевича-Дацко для оценки годовой ПП и зависимость результата от гидрометеорологических условий в конкретные дни проведения экспедиций, поэтому получаемая с использованием этого метода годовая ПП для Азовского моря отличается большой изменчивостью. Метод, основанный на данных спутниковых снимков, избавлен от этого недостатка.

ЮНЦ РАН

Разработаны методики и подобраны материалы для сорбционного концентрирования техногенных (^{60}Co , ^{90}Sr , ^{137}Cs) и природных (^{210}Pb , ^{234}Th , ^{226}Ra , ^{228}Ra) радионуклидов. Для очистки от примесей ^{60}Co , ^{90}Sr , ^{210}Pb предложены сорбенты, созданные на основе макроциклических соединений собственной разработки. Для извлечения ^{137}Cs из морской воды предложен ферроцианидный сорбент ФСС, разработанный для извлечения ^{137}Cs из жидких радиоактивных отходов, для

концентрирования ^{234}Th , ^{226}Ra , ^{228}Ra - сорбент марки ДМД на основе диоксида марганца.

МГИ РАН

Разработан и сконструирован прибор-макет минисодара для исследования нижней части приземного слоя атмосферы с высоким пространственным разрешением (совместно с ЛПГ) со следующими параметрами: длительность зондирующего импульса – 20 мс; разрешение по высоте со скользящим средним – 1 м (обычно 17 м); диапазон высот зондирования - 3 – 45 м (обычно, начиная с 20 м); используемые несущие частоты 4500, 5000, 5500 гц; скважность зондирующих импульсов - 1с. Диапазон регистрируемых скоростей: горизонтальных - до 20 м/с, вертикальных - до 10 м/с. Точность вычисления частоты при используемых параметрах Фурье-анализа составляет около 0.2 гц, что в переводе на вычисляемую скорость составит около 0.01 м/с.

Создана база данных температуры атмосферы и интенсивности свечения эмиссий молекул гидроксила, кислорода на высотах мезопаузы и нижней термосферы, построенная на основе регулярных измерений спектральных характеристик эмиссий собственного излучения верхней атмосферы в ближней ИК-области на Звенигородской научной станции (56°N , 37°E). Подготовлена база данных по интенсивностям колебательно-вращательных полос $\text{O}_2(\text{b}1\Sigma) \text{ A}(0-1)$ и $\text{OH}(\text{X}2\Pi) (6-2)$, а также вращательной температуре возбужденного гидроксила, для периода с начала 2000 г. по сентябрь 2018 г. Эти данные позволяют, совместно с имеющимися данными приземных измерений температуры, контролировать тенденцию многолетних изменений климата атмосферы на разных высотах, являются составной частью создаваемой базы данных.

Впервые проведена систематизация данных измерений интенсивности излучения CO_2 , выполненных различными методами в различных географических местах и в разное время, с целью получения аналитических соотношений, позволяющих описывать и прогнозировать закономерности наблюдаемых вариаций. По данным спутниковых измерений построена климатология излучения в полосе 15 мкм молекул CO_2 на высотах 95-130 км: оценены широтный ход интенсивности и вертикальные изменения объемной интенсивности излучения, а также сезонный ход и зависимость от солнечной активности средней глобальной интенсивности излучения,

ИФА РАН

По данным дистанционного зондирования Земли низкого и среднего разрешения

разработана и апробирована методология картографирования и пространственного анализа отклика природных и аграрных экосистем лесостепной и степной зон Северной Евразии на изменения климата.

ИГ РАН

Получены оценки запасов почвенной влаги, суммарного испарения и других характеристик водного и теплового режимов для засушливого степного района с поливным земледелием, расположенного на территории Саратовской и Волгоградской областей за сезоны вегетации.

Разработаны альтернативные методы (в условиях дефицита данных наземных наблюдений) организации исследований с целью предварительной оценки объёма загрязняющих веществ, поступающих в объекты водоснабжения г. Москвы (на примере Клязьминского водохранилища). Методика основана на совместном анализе спутниковой картографической информации, ГИС-технологий и экспертных оценок.

ИВП РАН

Обосновано теоретически и реализованы практически уравнения нового вида, предназначенные для расчета плотности и солености морских и речных вод по измерениям *in situ* температуры, давления и скорости звука в широких диапазонах их значений (по температуре от точки замерзания до 40 °С, по давлению от 0 до 12000 дбар, по скорости звука от 1300 до 1800 м/с). При этом диапазоны изменения плотности и солености составляют от 990 до 1090 кг/м³ и от 0 до 42 ‰, соответственно. Установлено, что полиномиальная форма является малоприменимой для аппроксимации функциональной зависимости солености от скорости звука в широком диапазоне значений температуры и давления. Показано, что разработка полиномиальных уравнений в форме явной относительно солености является нецелесообразной вследствие низкой точности таких уравнений.

ИПТС

Разработан, изготовлен и прошел натурные испытания прототип многоканальной информационно-измерительной системы (МИИС) на беспилотном воздушном судне для измерения полного вектора индукции магнитного поля Земли с выделением вертикальной и горизонтальной компонент.

ИНГГ СО РАН

Разработана методика определения концентрации диоксида углерода с чувствительностью на уровне единиц ppm в рамках комплексного анализа состава атмосферного воздуха, реализуемого посредством использования спектроскопии комбинационного рассеяния света. Установлено, что наиболее эффективным способом решения данной задачи является разложение зарегистрированного спектра анализируемой среды на спектры ее отдельных компонентов. При этом для минимизации погрешности измерений необходим учет трансформации спектров диоксида углерода и кислорода в зависимости от давления, температуры и состава анализируемого газа.

Завершена разработка аппаратно-программного комплекса для мониторинга разномасштабных геодинамических процессов в литосфере по параметрам временных вариаций интенсивности импульсного потока естественного импульсного электромагнитного поля Земли (ЕИЭМПЗ) с возможностью пеленгации источника сигнала. Впервые зарегистрированы три стадии подготовки предстоящего землетрясения, которое произошло 5 сентября 2018 года в Челябинской обл., не только по интенсивности импульсного потока ЕИЭМПЗ, но и по оценке азимута принимаемого сигнала.

ИМКЭС СО РАН

Установлены основные кинетические закономерности процессов фотохимического окисления токсичных неорганических загрязнителей - устойчивых цианистых соединений (на примере гексацианоферратов и тиоцианатов) и соединений As (III) в комбинированных окислительных системах, базирующихся на использовании генерируемых *in situ* активных форм кислорода (АФК), при воздействии монохроматического УФ-С излучения KrCl-эксилампы. Определены основные продукты протекающих реакций и установлены оптимальные условия реализации процессов окисления «таргетных» загрязнителей до состояния нетоксичных соединений. Экспериментально доказано, что процессы фотохимического окисления рассмотренных неорганических загрязнителей протекают по смешанному ион-радикальному механизму с участием высоко реакционно способных вторичных окислителей – АФК. На основании полученных результатов разработаны энергоэффективные комбинированные фотохимические методы очистки цианид-содержащих сточных и оборотных вод различных производств.

БИП СО РАН

Х. Сельскохозяйственные науки

Экономика и земельные отношения

139. Современная экономическая теория и принципы развития агропромышленного комплекса страны в условиях глобализации и интеграционных процессов в мировой экономике

Разработаны:

- стратегия развития рынка продукции органического сельского хозяйства России, позволяющая проводить планомерную и сбалансированную государственную политику в области производства, потребления и внешней торговли органической продукцией, что даст возможность ликвидировать отставание страны по уровню развития органического сельского хозяйства и потребления органической продукции от лидеров на мировом рынке;

- организационно-экономический механизм функционирования рынка научно-технической продукции государств-членов ЕАЭС, позволяющий создать необходимые предпосылки для существенного повышения конкурентоспособности сельскохозяйственных товаропроизводителей, предприятий пищевой и перерабатывающей промышленности;

- концепция развития сельскохозяйственной технологической платформы государств-членов ЕАЭС, позволяющая ускорить развитие их сельского хозяйства, обеспечить разработку и внедрение передовых инновационных продуктов в сфере агропромышленного комплекса, повысить его конкурентоспособность, а также осуществлять эффективную межгосударственную научно-техническую и инновационную политику в аграрной сфере;

- научные основы перехода от импортозамещения к экспортно-ориентированной политике в аграрном секторе России, дающие возможность классифицировать принципы и механизмы его экспортной политики, выявлять взаимосвязи отраслевых и макроэкономических условий функционирования аграрного сектора в целях решения задачи по наращиванию экспортного потенциала страны, а также разрабатывать программные и проектные документы стратегического характера в части экспортно-импортной политики в сфере агропромышленного комплекса на предстоящие 10-12 лет;

- концептуальные основы управления развитием АПК на основе государственного, хозяйственно-экономического управления и кооперации на муниципальном уровне в

информационном пространстве, способствующие эффективному развитию сельской экономики и АПК, повышению их конкурентоспособности;

- научные основы схемы размещения и специализации сельскохозяйственного производства, позволяющие значительно повысить конкурентные преимущества региональных агропродовольственных систем, создать в стране высокотехнологичные специализированные зоны, что будет способствовать ликвидации замыкания продовольственного сектора на уровне региона, позволит устранить существующие противоречия с теорией и мировой практикой размещения и специализации отечественного производства отдельных видов сельскохозяйственной продукции;

- научные основы совершенствования ценовых отношений сельского хозяйства с отраслями 1 и 3 сферы АПК в условиях функционирования ЕАЭС, позволяющие сформировать систему цен в агропромышленном комплексе на основе единой методологии, способствующей повышению эффективности сельскохозяйственного производства, что даст возможность повысить конкурентоспособность отечественной агропродовольственной продукции, как на внутреннем рынке, так и на общем рынке ЕАЭС и на мировом рынке;

ФГБНУ ФНЦ ВНИИЭСХ

- концепция долгосрочного развития аграрной структуры в ЦЧР России, позволяющая разработать систему мер, необходимых для создания экономических и социальных стимулов эволюционного и устойчивого развития аграрной структуры с целью повышения конкурентоспособности и рентабельности сельскохозяйственных товаропроизводителей

- концепция государственного регулирования социально-экономического развития аграрного предпринимательства, позволяющая повысить экономическую эффективность и стабилизировать развитие малых предпринимательских структур, активизировать инновационные процессы в сельскохозяйственном производстве;

- концепция развития инфраструктуры агропродовольственного рынка ЦЧР, реализация которой будет способствовать повышению результативности его функционирования, увеличению внутреннего спроса, повышению экономической доступности и качества продовольственной продукции и обеспечению продовольственной

безопасности страны;

ФГБНУ НИИЭОАПК ЦЧР

- модели государственной поддержки инвестиционного развития агропромышленного производства в условиях ВТО, позволяющие активизировать процесс импортозамещения сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия;

- модели эквивалентных межотраслевых отношений в АПК, позволяющие устранить возникающие противоречия в системе межотраслевого взаимодействия;

- организационно-экономический механизм эффективного функционирования отраслей и форм хозяйствования в аграрном секторе экономики, обеспечивающий их экономический рост, конкурентоспособность и устойчивое финансовое состояние;

- модель рынка агропродовольственной продукции для формирования среднесрочных сценарных прогнозов его развития (на примере рынков растительного масла), являющаяся основой для совершенствования мер аграрной политики на среднесрочную перспективу в интересах повышения конкурентоспособности отечественной продукции;

- система информационного обеспечения для анализа и прогнозирования АПК России и рынков продовольствия, обеспечивающая возможность формирования аналитических сводов по регионам по финансовой деятельности сельскохозяйственных товаропроизводителей;

ВИАПИ – филиал ФГБНУ ФНЦ ВНИИЭСХ

- механизм интеграционных и кооперационных процессов на основе кластеризации в подотраслях животноводства, необходимый для расширения ассортимента выпускаемой продукции, упрощения процесса продвижения новых товаров на рынок, комплексного повышения конкурентоспособности предприятий-участников, и дающий возможность общего снижения добавленной стоимости мяса и мясной продукции почти на 30% за счет оптимизации транзакционных издержек;

- методические положения по корректировке региональных программ развития сельского хозяйства до 2020 года в условиях импортозамещения, позволяющие установить

связь между затраченными ресурсами, включая субсидии, и производством сельскохозяйственной продукции, оценить действенность государственной поддержки развития отрасли, а также получить прогнозные показатели, величины положительных сдвигов от применения скорректированных мер;

- модель прогнозирования научно-технического развития сельского хозяйства региона, позволяющая оценивать современный уровень инновационного развития сельскохозяйственного производства и устанавливать возможные ориентиры;

ФГБНУ ПНИИЭО

- концепция развития многоукладности форм хозяйствования в сельском хозяйстве Российской Федерации в условиях «новой нормальности», позволяющая обеспечить целостное представление о многоукладности аграрного производства, основных направлениях, механизмах и системе мер государственного регулирования и государственной поддержки, обеспечивающих устойчивое развитие отрасли;

- методика выявления закономерностей развития сельского хозяйства Российской Федерации в условиях ее членства в межгосударственных экономических союзах, позволяющая выявить как интеграционные эффекты, так и скрытые угрозы;

ВНИИЭиН – филиал ФГБНУ ФРАНЦ

- общепромышленные лингвистические средства (база данных «Микротезаурус по экономике АПК»), обеспечивающие формирование, структурирование информационных массивов по экономике АПК и являющиеся таблицей соответствия трех информационно-поисковых языков, а также словарем нормализованной отраслевой лексики;

ЦНСХБ

- стратегия инновационно-инвестиционного развития агропромышленного комплекса Северо-Запада Российской Федерации, дающая возможность повысить конкурентоспособность АПК, результативность и эффективность средств бюджетной поддержки и обеспечить стабильность инновационных процессов в экономике;

- научные основы развития интеграционных процессов в агропромышленном комплексе Северо-Запада Российской Федерации в условиях глобализации, позволяющие

	<p>повысить конкурентоспособность продукции на региональном уровне;</p> <p style="text-align: center;">ФГБНУ СЗНИИЭСХ</p> <ul style="list-style-type: none"> - методические подходы к оценке развития и функционирования агропродовольственного рынка Сибири с учетом новых технологических укладов, позволяющие сформировать современные рыночные хозяйственные структуры на окружном, региональном и внутрирегиональном уровнях, совершенствовать функции органов управления по развитию рынка сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия, а также повысить эффективность межрегиональных продовольственных связей и эффективность государственного регулирования агропродовольственных рынков в регионах; - научно-методологические основы оценки инновационных возможностей и инновационной активности сельскохозяйственных организаций, позволяющие органам управления АПК стимулировать использования достижений научно-технического прогресса и развития сельскохозяйственных организаций на инновационной основе; - методологические принципы и приоритетные направления эффективного использования инвестиций в развитие ресурсного потенциала АПК Сибири с учетом становления новых технологических укладов, способствующие активизации обновления основных фондов и позволяющие повысить эффективность агропромышленного производства на 25-30% . <p style="text-align: center;">СФНЦА</p>
140. Теория и механизмы формирования новой социальной парадигмы устойчивого развития сельских территорий	<p>Разработаны:</p> <ul style="list-style-type: none"> - концептуальные положения и организационно-экономические механизмы регионального регулирования социального развития сельских территорий субъектов России, направленные на обеспечение их устойчивого и динамичного развития в целях повышения уровня и качества жизни сельского населения, достижения продовольственной безопасности и независимости страны ; <p style="text-align: center;">ФГБНУ ФНЦ ВНИИЭСХ</p>

- теория и методология обоснования достойной доходности труда в аграрном секторе экономики, позволяющие оптимизировать возникающие в процессе сельскохозяйственного производства социально-трудовые отношения, связанные с обеспечением достойной доходности труда, как фактора экономического роста и всестороннего развития человека-работника;

ВНИОПТУСХ – филиал ФГБНУ ФНЦ ВНИИЭСХ

- механизмы взаимодействия членов сельскохозяйственных потребительских кооперативов различных типов, способствующие их экономическому развитию и позволяющие оптимизировать разработку программ поддержки сельскохозяйственных потребительских кооперативов и повысить эффективность использования бюджетных средств;

ВИАПИ – филиал ФГБНУ ФНЦ ВНИИЭСХ

- методы стимулирования производства и труда в перерабатывающих предприятиях АПК региона, позволяющие модернизировать существующие технологии и оптимизировать производственные процессы посредством экономических и управленческих рычагов;

- методы устойчивого развития сельских территорий, позволяющие оптимизировать функции управления на региональном, муниципальном и поселковом уровнях для устойчивого развития сельских территорий, а также увеличить чистую прибыль сельскохозяйственных организаций с целью создания внутреннего фонда социальной сферы села;

ФГБНУ ПНИИЭО

- когнитивная модель управления комплексным развитием сельских территорий на основе диверсификации сельской экономики, позволяющая повысить эффективность реализации государственной политики и нормативного правового регулирования в сфере развития сельских территорий и способная стать важнейшим элементом механизма стратегического управления развитием сельской местности;

ВНИИЭиН – филиал ФГБНУ ФРАНЦ

	<p>- модель диверсифицированной экономики сельских территорий, которая позволит стимулировать развитие их потенциала на основе комплексного использования ресурсов и будет способствовать устранению диспропорций воспроизводства и перераспределения ресурсов на селе;</p> <p style="text-align: center;">ФГБНУ НИИЭОАПК ЦЧР</p> <p>- концепция развития сельских территорий с учетом диверсификации сельской экономики в условиях Северо-Запада Российской Федерации, позволяющая оптимизировать нормативное правовое регулирование в сфере развития сельских территорий и повысить эффективность деятельности сельскохозяйственных товаропроизводителей, а также способствующая более устойчивому сельскохозяйственному производству и развитию сельских территорий;</p> <p style="text-align: center;">ФГБНУ СЗНИИЭСХ</p> <p>- модели совершенствования инфраструктуры развития АПК сельских муниципальных образований, учитывающие формы организации территорий и формирование инфраструктуры сбыта, ресурсный подход и целевую ориентацию изменения инфраструктуры развития АПК муниципального района, позволяющие сформировать систему анализа состояния инфраструктуры развития АПК в муниципальных образованиях для принятия долгосрочных решений по её совершенствованию;</p> <p>- модели развития трудовых ресурсов сельских территорий, учитывающие их типологизацию, позволяющие совершенствовать государственную поддержку развития сельских территорий, направленную на улучшение условий трудовых ресурсов.</p> <p style="text-align: center;">СФНЦА</p>
<p>141. Комплексные исследования проблем трансформации земельных отношений и управления земельными ресурсами в сельском хозяйстве</p>	<p>Разработаны:</p> <p>- информационные модели сельскохозяйственного землепользования, позволяющие создать рекомендации по экономическому стимулированию сельскохозяйственных товаропроизводителей для вовлечения в производство временно неиспользуемых</p>

сельскохозяйственных угодий, в первую очередь особо ценных, что даст возможность повысить полноту использования сельскохозяйственных угодий и стимулировать экономическое развитие сельского хозяйства и сельских территорий;

ФГБНУ ФНЦ ВНИИЭСХ

- методические рекомендации по урегулированию отношений собственности субъектов долевой собственности на земли сельскохозяйственного назначения, необходимые для интенсификации рынка земельных долей и вовлечения в производственный оборот неиспользуемых сельскохозяйственных земель;

ВИАПИ – филиал ФГБНУ ФНЦ ВНИИЭСХ

- методы устойчивого функционирования орошаемого земледелия, обеспечивающие долговременность экономически эффективной производственно-хозяйственной деятельности отрасли;

- механизм трансформации земельных отношений в сельском хозяйстве региона, позволяющий координировать экономическое поведение их участников, совершенствовать федеральное и региональное законодательство, а также задействовать механизмы мотивации и стимулирования, контроля и надзора за соблюдением норм и правил;

ФГБНУ ПНИИЭО

- научные основы повышения эффективности земельных отношений в сельском хозяйстве, позволяющие повысить эффективность рыночного оборота сельскохозяйственных угодий, землевладения и землепользования, а также способствующие рациональному использованию земельных ресурсов и обеспечению эффективности земельных отношений в долгосрочной перспективе;

ФГБНУ НИИЭОАПК ЦЧР

- институциональные основы регулирования земельных отношений в условиях Северо-Запада Российской Федерации с учетом особенностей воспроизводственного процесса в аграрном секторе, способствующие рациональному использованию земельных ресурсов в регионе, совершенствованию регулирования земельных отношений в аграрном секторе с учетом его сложившейся модели, а также повышению степени вовлечения в

	<p>оборот ранее неиспользуемых сельскохозяйственных угодий.</p> <p>ФГБНУ СЗНИИЭСХ</p>
Земледелие	
<p>142. Фундаментальные основы создания систем земледелия и агротехнологий нового поколения, с целью сохранения и воспроизводства почвенного плодородия, эффективного использования природно-ресурсного потенциала агроландшафтов и производства заданного количества и качества сельскохозяйственной продукции</p>	<p>Разработаны:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методология проектирования севооборотов и оптимальной структуры посевных площадей в адаптивно-ландшафтной земледелии, использование которой позволит увеличить продуктивность пашни на черноземных почвах на 10-15%; - усовершенствованная методика противоэрозионной организации территории для автоматизированного проектирования адаптивно-ландшафтных систем земледелия с учетом специализации сельскохозяйственных предприятий, природных и антропогенных факторов; <p>ФГБНУ «Курский ФАНЦ»</p> <ul style="list-style-type: none"> - методика применения продуктов биоконверсии органического сырья в агротехнологиях возделывания сельскохозяйственных культур на мелиорированных землях и определения воздействия новых органических удобрений на продуктивность сельскохозяйственных культур и плодородие почв в различных ландшафтных условиях; <p>ФГБНУ ВНИИМЗ</p> <ul style="list-style-type: none"> - методика изготовления, исследования и аттестации стандартных образцов состава почв для управления качеством измерений в лабораториях АПК. Патент РФ №2017123725/05(041157); - методика определения в одной пробе микроэлементов, тяжелых металлов и токсичных элементов (металлоидов) в растениях, растительном сырье и продуктах переработки методом атомной эмиссионной спектроскопии с индуктивно-связанной плазмой; <p>ФГБНУ «ВНИИ агрохимии»</p>

- СВЧ-плазмотрон на основе применения низкотемпературной плазмы, созданной в СВЧ-плазмотроне, для обеззараживания посевного материала, стимуляции процессов прорастания семян, уменьшения инвазии фитопатогенов, разложения опасных химических соединений и отходов. Патент РФ № 183873;

- методология оценки агроэкологических рисков, обусловленных последствиями техногенных чрезвычайных ситуаций, для обеспечения устойчивого развития агропромышленного комплекса по реализации Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации;

- методология организации и проектирования адаптивно-ландшафтных систем земледелия на радиоактивно загрязненных территориях и база данных по объектам мониторинга состояния аграрных экосистем тестового сельскохозяйственного предприятия;

ФГБНУ ВНИИРАЭ

- методология проведения полевых опытов с использованием физико-технической и программно-аппаратной базы точного земледелия, базирующаяся на принципах системности, многомасштабности и детерминации, использовании математического и физического моделирования и геоинформационных технологий;

- методология оценки показателей плодородия почв на многомасштабном уровне в агроэкосистеме Северо-Запада на основе взаимосвязей потоков заиси азота, трансформации азотсодержащих органических соединений, внутрипрофильной секвестрации органического углерода и почвенно-экологических индексов;

- метод использования данных дистанционного зондирования и наземных измерений для управления водным режимом посевов сельскохозяйственных культур на мелиорируемых землях;

- метод управления агроклиматическими рисками продуктивности сельскохозяйственных культур на вероятностной основе по температурному фактору и мелиоративному состоянию сельскохозяйственных земель при изменении климата;

- интегрированная система поливариантного анализа динамических моделей

агроэкосистемы с картографическими сервисами и пространственными данными с координатной привязкой;

ФГБНУ АФИ

- методы управления плодородием почв и продуктивностью агроценозов при использовании удобрений, возобновляемых биоресурсов и снижении интенсивности обработки слитых черноземов;

ФГБНУ «Адыгейский НИИСХ»

- закономерности влияния пеплов вулканов Шивелуч и Безымянный, различных по петрохимическому составу, при локальном внесении на агрохимические свойства почвы, продуктивность и качество клубней картофеля для разработки приемов использования в агротехнологиях возделывания картофеля;

ФГБНУ Камчатский НИИСХ

- закономерности длительности последствий разных систем удобрений, применяемых на протяжении семи ротаций севооборота на лугово-бурой почве, для прогнозирования плодородия, повышения урожайности возделываемых культур, обоснования доз внесения минеральных удобрений на фонах с разным уровнем обеспеченности почвы элементами питания (ФГБНУ ФНЦ агробiotехнологий Дальнего Востока имени А.К. Чайки);

- закономерности аллопатических взаимодействий сои и кукурузы в совместных посевах на продуктивность и качество корма с целью разработки технологий устойчивого производства высококачественных кормов;

ФГБНУ «Чеченский НИИСХ»

- закономерности влияния минеральных и органических удобрений на продуктивность сельскохозяйственных культур, качество продукции, агрохимические свойства пахотных и подпахотных слоев серых лесных почв Владимирского Ополья в звене севооборота;

- закономерности изменения эмиссии диоксида азота в зависимости от содержания в почве нитратного азота, уровня увлажнения и приемов основной обработки серой лесной почвы;

ФГБНУ «Верхневолжский ФАНЦ»

- закономерности влияния различных способов обработки почвы на агрофизические свойства и урожайность озимых зерновых культур;

Ивановский НИИСХ – филиал ФГБНУ «Верхневолжский ФАНЦ»

- параметры круговорота биогенных элементов и трансформации органического вещества при использовании органических удобрений и биоресурсов в зависимости от уровня интенсификации земледелия для разработки приемов регулирования круговорота углерода и оптимизации баланса биогенных элементов в агроценозах на дерново-подзолистых почвах;

- мониторинг изменения основных агрохимических, агрофизических и биологических свойств мелиорированных мелкозалежных торфяных болотных почв при их сельскохозяйственном использовании для разработки высокоэффективного ресурсосберегающего сельскохозяйственного торфопользования и сохранения экологических функций;

- закономерности влияния органогенных отходов на формирование урожая сельскохозяйственных культур и изменение физических, биологических и экологических свойств дерново-подзолистой почвы с различным уровнем содержания тяжелых металлов для разработки методов регулирования миграционных процессов макро- и микроэлементов в агросфере;

- параметры эффективности освоения биологической системы удобрения с использованием различных видов сидеральных культур для разработки технологий биологизации земледелия Нечерноземной зоны России;

ВНИИОУ – филиал ФГБНУ «Верхневолжский ФАНЦ»

- теоретическое обоснование способа повышения адаптивного потенциала яровых зерновых культур при воздействии неблагоприятных факторов на основе реакций растений

на действие абиотических стрессов различной природы;

ФГБНУ «ВНИИ агрохимии»

- механизм действия тяжелых металлов на почвенный микробоценоз, сравнительная оценка эффективности использования интеркалярных и апикальных меристем растений для выявления токсического действия свинца, перечень биохимических маркеров устойчивости сортов ячменя к негативному влиянию кадмия;

- цитогенетические показатели реакций растений к действию тяжелых металлов (ТМ) для обоснования критериев нормирования содержания ТМ в почвах различных типов;

- методы анализа различных систем реагирования на аварийные ситуации на радиационно-опасных объектах Российской Федерации, США, Франции, Японии, а также международной системы реагирования ФАО и ВОЗ, оценка типичных сценариев радиологических аварий на объектах ядерной энергетики, определение основных направлений совершенствования системы аварийного реагирования в сельском хозяйстве Российской Федерации;

ФГБНУ ВНИИРАЭ

- закономерности использования дифференцированной системы основной обработки почвы в звене полевого севооборота с различным насыщением зерновыми культурами для агроэкологического обоснования и оптимизации агротехнологий в условиях агроландшафтов Ставропольского края;

- параметры эффективного использования технологий прямого посева без обработки почвы (No-till) в зоне неустойчивого увлажнения для разработки приемов защиты почв от эрозии и повышения экономической эффективности производства продукции растениеводства в Ставропольском крае;

- параметры использования гидрогеля, действия и последствия минеральных удобрений на агрохимическое состояние чернозема обыкновенного и продуктивность полевого севооборота в условиях неустойчивого увлажнения для разработки приемов комплексного использования средств интенсификации в агротехнологиях ;

- закономерности фотосинтетической деятельности посевов новых сортов озимой пшеницы (с учетом предшественников, применения минеральных удобрений, физиологически активных веществ, биопрепаратов, обработки семян ионизирующим облучением, сроков и норм высева) по данным дистанционного зондирования Земли для разработки и совершенствования научно обоснованных технологий возделывания озимой пшеницы;

ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ»

- закономерности влияния предшественников, приемов обработки почвы, удобрений и средств защиты растений на показатели эффективного плодородия почвы, величину и качество урожая полевых культур для разработки агротехнологий нового поколения, рассчитанных на различную обеспеченность природными и производственными ресурсами в условиях лесостепи юга Западной Сибири;

- закономерности действия дифференцированного применения минеральных удобрений с учетом вариабельности агрохимических показателей почв агроландшафтов в системе точного земледелия;

ФГБНУ ФАНЦА

- параметры изменений содержания гумуса, питательных элементов, биологической активности почвы, влияния их на продукционный процесс сои и зерновых культур в севообороте;

ФГБНУ ВНИИ сои

- закономерности влияния органических и минеральных удобрений в комплексе с биологическими препаратами и последствия сидеральных культур на агрохимические и микробиологические свойства почвы;

ФГБНУ Якутский НИИСХ

- энергосберегающие способы использования новых форм универсальных жидких комплексных удобрений со сбалансированным составом макро-, микроэлементов и микробных препаратов под сельскохозяйственные культуры на дерново-подзолистых почвах для повышения урожайности, улучшения качества получаемой продукции и

снижения общей потребности в минеральных удобрениях и уменьшения затрат на их применение;

ФГБНУ «Псковский НИИСХ»

- научные основы создания новых твердофазных биосредств с протекторным действием, новое удобрение на основе продукта ферментации (ПФ) с добавлением 3 масс.% SiO₂ в виде метасиликата натрия, характеризующееся повышенным содержанием кремния, нитратного азота и гуминовых кислот и обладающее протекторными свойствами;

- структура травосмесей (продуктивное долголетие, фитоценотическая совместимость, питательная ценность, режимы использования, силосуемость) для получения высоких урожаев высококачественного корма на пастбищах и сенокосах длительного использования на осушаемых землях;

- научные основы производства и применения экологически безопасных средств биологической мелиорации, включающие использование безотходных ресурсосберегающих технологий замкнутого цикла, биоконверсию органических отходов животноводческих комплексов и птицефабрик в высокотехнологичные удобрения и микробиологические препараты нового поколения, применение которых обеспечивает соблюдение природоохранных требований, сохранение плодородия и предотвращение деградации почв;

ФГБНУ ВНИИМЗ

- параметры агроклиматических ресурсов сухостепной зоны Чеченской Республики для эффективного размещения полевых культур при проектировании адаптивно-ландшафтных систем земледелия с целью обеспечения устойчивого роста производства сельскохозяйственной продукции;

ФГБНУ «Чеченский НИИСХ»

- механизм взаимодействия известьсодержащих мелиорантов с почвенно-поглощающим комплексом кислых почв в зависимости от степени их кислотности и агрегатного состава для обоснования технологий известкования;

	<p style="text-align: center;">ФГБНУ «Верхневолжский ФАНЦ»</p> <p>- теоретические и методологические основы экологически безопасного использования отходов индустриального животноводства;</p> <p style="text-align: center;">ВНИИОУ – филиал ФГБНУ «Верхневолжский ФАНЦ»</p> <p>- научные основы технологии возделывания пшеницы, обеспечивающей эффективное использование местных почвенно-климатических ресурсов и средств интенсификации земледелия, реализацию биологического потенциала новых отечественных сортов в формировании зерна высокого качества в основных природно-климатических зонах и главных зернопроизводящих регионах Российской Федерации;</p> <p>- научные основы создания операционных технологий применения новых инновационных форм удобрений на основе комплекса микроэлементов с аминокислотами на озимой пшенице с целью повышения устойчивости растений к абиотическим стрессам и роста урожайности, улучшения качества зерна;</p> <p style="text-align: center;">ФГБНУ «ВНИИ агрохимии»</p> <p>- научно обоснованные параметры использования органоминеральных удобрений для подкормки обработанных гербицидами посевов озимой пшеницы и озимого ячменя в качестве антистрессового приема в экстремально засушливых условиях Крыма;</p> <p style="text-align: center;">ФГБНУ «НИИСХ Крыма»</p> <p>- алгоритм формирования экологически сбалансированных агроландшафтов, позволяющий обеспечить экологическое равновесие и устойчивость агроландшафта, нормирование антропогенной нагрузки, рациональное использование и сохранение почвенных ресурсов агроландшафта, воспроизводство плодородия почв и повышение продуктивности земель при проектировании адаптивно-ландшафтных систем земледелия;</p> <p>- база данных ресурсосберегающих технологий возделывания сельскохозяйственных культур различной интенсивности для устойчивого производства растениеводческой продукции в Центральном Черноземье на основе применения цифровых технологий;</p>
--	--

	<p style="text-align: center;">ФГБНУ «Курский ФАНЦ»</p> <ul style="list-style-type: none"> - база данных типовых технологических карт выращивания сельскохозяйственных культур по агроландшафтным районам Зауралья для проектирования агротехнологий выращивания сельскохозяйственных культур; - информационный интернет-ресурс по цифровизации управления агротехнологиями, освоению цифровых инноваций в сельскохозяйственных предприятиях, включающий электронные карты полей, систему мониторинга техники, комплекс по проектированию технологий выращивания сельскохозяйственных культур, базы данных состояния агроландшафтов; - комплекс агротехнических мер, направленных на улучшение экологической обстановки, совершенствование ассортимента удобрений, средств химической защиты растений, использование биологических методов и технологий их применения, обеспечивающих повышение урожайности, улучшение качества растениеводческой продукции, сохранение почвенного плодородия в Зауралье; <p style="text-align: center;">Курганский НИИСХ – филиал ФГБНУ УрФАНИЦУрО РАН</p> <ul style="list-style-type: none"> - модели агрофизического состояния почв с оптимальными параметрами водно-воздушного режима для формирования эффективного плодородия дерново-подзолистых глееватых и глеевых почв; <p style="text-align: center;">ФГБНУ ВНИИМЗ</p> <ul style="list-style-type: none"> - нормативы и методика оценки эффективности применения минеральных удобрений под сахарную свеклу в основных природно-климатических зонах России; - база данных для интерактивной программы расчета доз минеральных удобрений под планируемую урожайность сельскохозяйственных культур в Уральском федеральном округе с учетом региональных почвенно-климатических условий; - пространственно-временная модель урожайности озимой пшеницы для западной части Окского бассейна с учетом влияния природных факторов (климата, почв и рельефа);
--	--

- отраслевые стандартные образцы почв (ТФ-03/2018 торфянистая почва низинного типа, САЧкП-08/1 чернозем предкавказский карбонатный, САДПП-07/6 почва дерново-подзолистая тяжелосуглинистая, ТМ-04-18 почва дерново-подзолистая среднесуглинистая (с содержанием тяжелых металлов на уровне ПДК), ТМ-05-18 почва дерново-подзолистая среднесуглинистая (с высоким содержанием тяжелых металлов), КО-1-2018; КО-2-2018, КО-3-2018 (СО почв загрязненные нефтепродуктами для флуориметрического метода), КО-4-2018, КО-5-2018, КО-6-2018 (СО почв загрязненные нефтепродуктами для метода ИК-спектроскопии);

- база данных автоматизированной информационно-аналитической системы по расчету оптимальных доз микроудобрений под планируемую урожайность различных сельскохозяйственных культур. Свидетельство № 2015615582;

ФГБНУ «ВНИИ агрохимии»

- молекулярно-клеточные механизмы инактивации патогенных микроорганизмов при действии ионизирующих и неионизирующих излучений (гамма, рентгеновское, электронное, УФ) с использованием метода MALDI TOF масс-спектрометрии и технологии облучения специй, сухих овощей, лекарственных трав для обеспечения микробиологической безопасности растительного сырья;

- дозиметрическая модель для прогнозирования доз облучения сельскохозяйственных растений при хронических радиоактивных выпадениях. Свидетельства №№ 2018661250, 2018662198;

- концептуальная схема модели миграции тяжелых металлов в агроэкосистемах, дополненные базы данных по параметрам миграции радионуклидов и тяжелых металлов в системе почва – сельскохозяйственные растения, усовершенствованные методики определения трития (Т) в почвах и сельскохозяйственных объектах;

- база данных результатов паспортизации сельскохозяйственных угодий в районах Брянской, Орловской, Тульской и Калужской областях, расположенных на территориях, пострадавших в результате аварии на ЧАЭС;

- прогноз накопления радионуклидов в продукции растениеводства, производимой в Брянской области на территориях, загрязненных в результате аварии на ЧАЭС и

возвращенных в сельскохозяйственное производство;

ФГБНУ ВНИИРАЭ

- макет программно-технического комплекса оценки агрофизического и агрохимического состояния почв на основе комплексных наземных и дистанционных измерений. Патент РФ № 2643258, свидетельство № 2018615819;

- прототип программно-аппаратного комплекса на базе машины отечественного производства с использованием системы ГЛОНАСС для дифференцированного внесения известковых материалов и других агрохимикатов;

- оптические характеристики посевов различных сельскохозяйственных культур, отличающихся архитектоникой, обеспеченностью элементами минерального питания и скоростью роста, с целью разработки структуры базы данных для количественной оценки потребности растений в удобрении и пространственно-дифференцированного их применения;

ФГБНУ АФИ

- блок информационно-аналитической системы состояния агроландшафтов Ставропольского края, используемый для оценки влияния морфометрических характеристик пашни на развитие процессов линейной водной эрозии при помощи дистанционных методов;

ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ»

- структура полевых севооборотов по природно-климатическим зонам Республики Ингушетия, обеспечивающих оптимальную продуктивность полевых культур, выход зерновой продукции 5-7 т/га;

ФГБНУ «Ингушский НИИСХ»

- новые органоминеральные удобрения, обеспечивающие более позднее и меньшее (на 15%) проявление фитофтороза у картофеля, минимальное поражение колорадским жуком,

	<p>повышающие урожайность клубней на 40%. Патенты РФ №№ 2646633, 2646630;</p> <ul style="list-style-type: none"> - новое твердофазное биосредство для биоремедиации загрязненных нефтью почв на основе продукта ферментации и биопрепарата МикроБак, применение которого позволяет совместить стимуляцию аборигенных микроорганизмов и интродукцию активных микроорганизмов-деструкторов <i>insitu</i>, обеспечивающее деструкцию нефти за 4 месяца на 60% и снижение ее токсического влияния; - инновационные приемы эффективного использования новых видов и сортов многолетних бобовых и злаковых трав, экологически пластичных и приспособленных к почвенно-климатическим условиям, с высокой потенциальной кормовой продуктивностью на мелиорированных землях; <p style="text-align: center;">ФГБНУ ВНИИМЗ</p> <ul style="list-style-type: none"> - ресурсосберегающие приемы обработки почвы в технологиях возделывания сельскохозяйственных культур в полевых севооборотах с применением элементов точного земледелия, обеспечивающие рациональное использование биоклиматических ресурсов агроландшафтов Южного Урала, получение оптимальных урожаев хорошего качества зерна; <p style="text-align: center;">ФГБНУ «Челябинский НИИСХ»</p> <ul style="list-style-type: none"> - новые схемы биологизированных севооборотов для дерново-подзолистых почв, позволяющие эффективно использовать биологический потенциал агроландшафтов и повысить их плодородие; <p style="text-align: center;">Ивановский НИИСХ – филиал ФГБНУ «Верхневолжский ФАНЦ»</p> <ul style="list-style-type: none"> - усовершенствованные научные основы периодической химической мелиорации сельхозугодий для оптимизации физико-химических показателей плодородия почв; - интегрированная система защиты растений при выращивании озимой пшеницы в Центральном районе Нечерноземной зоны, обеспечивающая урожай зерна около 7 т/га и повышение окупаемости минеральных удобрений прибавкой урожая зерна на 30%
--	--

	<p style="text-align: center;">ФГБНУ «ВНИИ агрохимии»</p> <p>- технология предпосевной обработки семян сои низкотемпературной аргоновой плазмой, которая активизирует выход семян из состояния покоя при низких положительных температурах почвы, обеспечивает увеличение всхожести и силы роста, повышает сохранность растений в полевых условиях, снижает степень поражения корневыми гнилями в 2 раза, увеличивает урожайность зерна на 0,4–0,8 т/га;</p> <p style="text-align: center;">ФГБНУ ВНИИ сои.</p> <p>- усовершенствованный комплекс приемов, ограничивающих распространение вирусной и грибной инфекции в посадках оригинального картофеля и в партиях семенного материала в период хранения, обеспечивающий создание соответствующего нормативным требованиям семенного материала;</p> <p style="text-align: center;">ФГБНУ «Ленинградский НИИСХ «Белогорка»</p> <p>- схемы биологизированных кормовых севооборотов в системе зеленого конвейера с целью повышения плодородия почв, экологической сбалансированности и продуктивности агроландшафтов горной и предгорной зон Центрального Кавказа.</p> <p style="text-align: center;">СКНИИГиПСХ – филиал ФГБУН ФНЦ «Владикавказский научный центр РАН</p>
<p>143. Теория, критерии и индикаторы естественной и антропогенной трансформации почв в различных природно-климатических зонах России в целях сохранения и рационального использования почвенного плодородия и производства качественной растениеводческой продукции в условиях техногенеза и изменения климата</p>	<p>Разработаны:</p> <p>- научно обоснованная конструктивно-биосферная концепция природопользования, направленная на сохранение природных ландшафтов, восстановление деградированных почв, оптимизацию природно-антропогенных ландшафтов по экологическим и социально-экономическим параметрам, создание новых агроэкосистем с высоким биологическим потенциалом;</p> <p>- концепция интегрированной системы сбора, хранения и автоматической обработки почвенных данных, ее реализация на примере базы данных моделей плодородия «ПЛОМОД», переведенной на современную технологическую основу с интерактивным</p>

онлайн доступом к ее содержанию;

- параметры профильного изменения объемов и формы макропор $d=0,1-2$ мм в темно-серых суглинистых почвах под естественной лесной растительностью лесостепной зоны для разработки мероприятий по регулированию плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения;

- закономерности трансформации форм соединений загрязняющих элементов в почвах при использовании осадков сточных вод, свидетельствующие об очень сильном их обогащении фосфором при низком уровне содержания в почве подвижного калия;

- параметры оценки биологических свойств верхних и глубинных горизонтов чернозема типичного при помощи shotgun-секвенирования, подтверждающие высокую стабильность и супрессивные возможности черноземов;

- критерии оценки эрозионного состояния почвенного покрова сельскохозяйственных угодий на основе данных беспилотных летательных аппаратов и спутниковой съемки для учета процессов, повышения точности измерений, снижения затрат, сокращения сроков и трудоемкости выполнения полевых работ;

- параметры агроэкологической оценки гидроморфных и полугидроморфных земель Центрального Черноземья, основанной на использовании карт и материалов крупномасштабных почвенных обследований для проектирования агротехнологий возделывания сельскохозяйственных культур;

- параметры изменений морфологических и агрохимических свойств черноземных почв при использовании разных систем обработки почвы, включая прямой посев, в различных севооборотах Центрального Черноземья для обоснования новых агротехнологий возделывания сельскохозяйственных культур и регулирования плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения;

- тенденции изменения почвообразовательных процессов при распашке, орошении и естественной эволюции почв по содержанию смектитового компонента, органоминеральных комплексов, фрагментов припаханного солонцового горизонта, солевых новообразований для научного обоснования оптимального использования почв и

	<p>земель сухостепной зоны страны и предотвращения их деградации;</p> <ul style="list-style-type: none"> - разномасштабная модель, позволяющая осуществлять прогнозы длительной динамики содержания органического вещества в почвенном профиле с учетом изменений физических свойств, служащая основой оценки последствий антропогенного воздействия на почвы и глобального изменения климата; - методы обновления среднемасштабных почвенных карт на основе цифрового пространственного моделирования и компьютерного анализа спутниковой информации с целью актуализации почвенно-ресурсных данных для планирования оптимального использования земель в сельском хозяйстве; - структура программы и основные принципы обновления Почвенной карты России с использованием современных цифровых технологий; <p>ФГБНУ «Почвенный институт имени В.В. Докучаева»</p> <ul style="list-style-type: none"> - новые методы оценки трансформации почвенного покрова торфяных массивов и изменений показателей почвенного плодородия при различных уровнях антропогенного воздействия для оценки экологических последствий интенсивных технологий возделывания овощных культур и выявления основных тенденций изменения содержания токсикантов в торфяных почвах и компонентах мелиоративных систем; <p>ФГБНУ ВНИИМЗ</p> <ul style="list-style-type: none"> - закономерности изменения фосфатного режима чернозема типичного при длительном сельскохозяйственном использовании в различных агроэкосистемах; <p>ФГБНУ «Курский ФАНЦ»</p> <ul style="list-style-type: none"> - долгосрочный прогноз изменения ресурсного потенциала почв для целей сельского и лесного хозяйства Ленинградской области при различных уровнях антропогенного воздействия и глобальном изменении климата; - почвенные монолиты Биоресурсных коллекций: «Почвенно-экологический мониторинг», «Классификация почв» и «Почвенные эталоны», содержащие информацию о
--	--

строении, составе и свойствах почвы на момент ее отбора, для точного и полного выявления изменений почв за определенный временной период и соотнесения их с изменением всех факторов почвообразования;

ФГБНУ ЦМП имени В.В. Докучаева

- параметры и тренды изменений почвенных процессов и свойств почв под влиянием агролесомелиоративного комплекса в современных агроландшафтах для прогнозирования и обоснования комплекса мер по предотвращению деградации земель в естественных и лесокультурных ландшафтах Центрального Черноземья;

ФГБНУ «Каменно-Степное опытное лесничество»;

- база данных по загрязнению почв ^{137}Cs и ^{90}Sr на территориях субъектов Российской Федерации, подвергшихся радиоактивному загрязнению в результате аварии на Чернобыльской АЭС, с целью планирования проведения агротехнических работ и принятия решений о снятии ограничений для сельскохозяйственного использования;

ФГБНУ «ВНИИ агрохимии»

- система оценки современных направлений развития почвенных процессов в природных и сельскохозяйственных ландшафтах юго-восточных среднегорий Республики Дагестан, закономерности проявления вертикальной поясности географических ландшафтов и детализированные границы почвенных зон в системе высотной поясности, почвенная и почвенно-агроэкологическая карты с пояснительными записками М 1: 200000;

ФГБНУ ФАНЦ РД

- система оценки современных трендов развития почвенных процессов в ландшафтах на основе изучения направленности процессов в природных и антропогенно преобразованных почвах Владимирского Ополья;

ФГБНУ «Верхневолжский ФАНЦ»

- руководство по восстановлению сильно деградированных пахотных земель аридной зоны Средней Сибири, подвергнутых стихийной консервации путем трансформации в леса и пастбища, за счет создания системы пастбищезащитных лесных полос. Патент РФ №

	<p>2017140362/13(070078).</p> <p>ФГБНУ «НИИАП Хакасии»</p>
<p>144. Молекулярно-генетические основы интеграции микроорганизмов и растений с целью создания эффективных растительно-микробных систем и новых биопрепаратов с поли-функциональными</p>	<p>Разработаны:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методология обработки семян бобовых растений полимерами-пленкообразователями, адъювантами, поверхностно-активными веществами и эмульгаторами для снижения токсичного действия на бактерии фунгицидных протравителей; - структурно-функциональная характеристика полиморфизма симбиотически важных генов клубеньковых бактерий люцерны и козлятника (<i>Sinorhizobium meliloti</i> и <i>N. galegae</i>), перспективных для использования при селекции и конструировании хозяйственно-ценных штаммов клубеньковых бактерий; <p>ФГБНУ ВНИИСХМ</p> <ul style="list-style-type: none"> - методология создания растительно-микробных систем овсяницы красной газонно-пастбищного использования с высоким адаптивным потенциалом для оценки экологической пластичности и стабильности действия микробных препаратов; <p>ФГБНУ «Ленинградский НИИСХ «Белогорка»</p> <ul style="list-style-type: none"> - параметры изменений биоразнообразия, динамики численности, механизмов инокуляции растений и симбиотических свойств не образующих клубеньки эндофитных бактерий, выделенных из различных природных источников (бобовых растений и сфагновых мхов) для создания новых микробных препаратов; - молекулярные механизмы развития тройного симбиоза гороха посевного (<i>Pisum sativum</i> L.) с клубеньковыми бактериями, грибами арбускулярной микоризы и эндофитными бактериями при помощи методов транскриптомики, метагеномики и биоинформатики, необходимые для создания новых микробных препаратов; <p>ФГБНУ ВНИИСХМ</p>

- закономерности изменений таксономической структуры микробиома чернозема южного в ризосфере озимой пшеницы при использовании традиционной обработки почвы и прямом посеве;

ФГБНУ «НИИСХ Крыма»

- закономерности распределения аминокислотного полиморфизма растительных рецепторных димеров, позволяющие с использованием молекулярного моделирования и докинга *in silico* конструировать гетеродимер растительного симбиотического рецептора (NFR5-K1) и осуществлять докинг ризобияльного Nod-фактора с данным гетеродимером, для конструирования взаимодействий со специфическими фрагментами бактериального Nod-фактора;

- определены функциональные группы генов, выявленные с использованием методов метагеномики, позволяющие тестировать ряд молекулярных маркеров, связанных с почвообразовательными процессами в техногенно нарушенных почвах;

- комплексный анализ изменений почвенного микробиома в севообороте без удобрений, при внесении минеральных и органических удобрений и при использовании микробных препаратов для обоснования новых технологий управления почвенным плодородием;

- компоненты почвенных микробных сообществ, в их изменчивости связанные с гумусовыми веществами, новообразованными при микробиологической трансформации растительных остатков, для оценки и регулирования процессов разложения в почве пожнивных и корневых остатков и органических удобрений;

- алгоритм идентификации почв, основанный на взаимном «вычитании» метагеномных библиотек, способный выявить для каждой почвы специфичный «остаток» - набор нуклеотидных последовательностей, позволяющий детектировать наличие данной почвы даже в сложных почвенных смесях, применяемый для выделения компонентов почвенного метагенома, при оценке агроэкологического состояния почв, а также в криминалистике;

- комплект научно-технической документации, включающий технические условия, технологический регламент и приемы использования родентицидных и инсектицидных

биологических препаратов на основе штаммов *Salmonella enteritidis* var. *Issatschenko* 32/3 и *Bacillus thuringiensis* var. *thuringiensis* 800/15 для обеспечения высокой эффективности и технологичности производства и применения микробных препаратов;

- фенотипические паспорта, созданные с использованием метода оценки ферментативной активности и аутентификации коммерческих штаммов клубеньковых бактерий, депонированных в Ведомственную коллекцию полезных микроорганизмов сельскохозяйственного назначения;

- программа компьютерных экспериментов для изучения макроэволюционных процессов самоорганизации микробов и растений в высокоэффективные целостные симбиосистемы. Свидетельство № 2018614119;

- новые научно обоснованные рекомендации по эффективному применению биопрепаратов на основе симбиотических и ассоциативных бактерий и грибов арбускулярной микоризы в различных регионах России в условиях абиотических стрессов;

- технология генетического картирования, основанная на секвенировании РНК и генетическом анализе, позволяющая выявлять последовательности затронутых мутациями генов гороха посевного для изучения многочисленных мутантов по симбиотическим генам, обеспечивающая оценку молекулярно-генетических механизмов развития симбиозов в многокомпонентных растительно-микробных системах;

ФГБНУ ВНИИСХМ

- методы оценки биологического и технологического потенциалов новых штаммов и ассоциаций микроорганизмов для создания полифункциональных биопрепаратов и приемов их использования в агротехнологиях выращивания сельскохозяйственных культур:

ФГБНУ «НИИСХ Крыма»

- технология совместного применения средств химизации и физиологически активных веществ при возделывании озимой пшеницы, обеспечивающая снижение токсического воздействия пестицидов на почвенную микрофлору и повышение биологической

активности почвы.

ФГБНУ ФРАНЦ

Мелиорация, водное и лесное хозяйство

145. Фундаментальные проблемы создания и эксплуатации оросительных и осушительных систем нового поколения, в том числе систем двустороннего регулирования влажности почвы в целях сохранения природно-ресурсного потенциала и производства высококачественной сельскохозяйственной продукции

Разработаны:

- методика создания и управления оросительными системами нового поколения, обеспечивающими сохранение природно-ресурсного потенциала земель сельскохозяйственного назначения и получение планируемой урожайности сельскохозяйственных культур в Южном и Северо-Кавказском федеральных округах

- методические положения по разработке федеральных регистров базовых технологий и технических средств для выполнения мелиоративных работ, технологий и внедрения средств механизации с целью повышения производительности труда, снижения материальных ресурсов и сроков возвращения выбывших земель в сельскохозяйственный оборот;

- методология экосистемного водопользования в сельском хозяйстве в условиях дефицита водных ресурсов (на примере Республики Калмыкия) для осуществления мероприятий по оздоровлению экологической обстановки, обоснованию технологий в сфере аграрного сектора экономики, проведения комплексного мониторинга водных ресурсов и мелиоративных систем на федеральном, региональном и локальном уровнях;

- теоретические основы создания гидромелиоративных систем нового поколения, включающих двустороннее и комбинированное регулирование влажности почвы и приземного слоя воздуха, для разработки новых способов и технических решений в целях получения заданных уровней урожайности сельскохозяйственных культур в периоды избыточного естественного увлажнения или дефицита водопотребления;

- руководство по применению мелиоративных технологий восстановления плодородия почв и рекультивации деградированных ландшафтов для разработки проектной документации в области природовосстановления, осуществления мероприятий по реабилитации загрязненных земель, проведения надзора за реализацией проектных решений;

	<p>- модели водоресурсного обеспечения мелиоративных систем для оптимального управления водными ресурсами бассейна Нижней Кубани и информационных технологий управления водохозяйственными системами АПК с целью эффективного функционирования водохозяйственной системы и обеспечения экономии воды при нарастающем дефиците водных ресурсов;</p> <p style="text-align: center;">ФГБНУ «ВНИИГиМ имени А.Н. Костякова»</p> <p>- методика проектирования ландшафтно-мелиоративных систем земледелия в конкретных хозяйствах на основе многолетнего мониторинга продукционного процесса сельскохозяйственных культур, математического моделирования процессов влияния ландшафтно-климатических факторов на продуктивность сельскохозяйственных культур и использования данных дистанционного зондирования Земли и ГИС-технологий;</p> <p>- технологии орошения и информационное обеспечение управления водным режимом почвы на посевах семенного картофеля при дождевании и капельном орошении и при возделывания риса при капельном орошении, обеспечивающие получение планируемой урожайности, снижение энергоемкости полива, улучшение почвенно-мелиоративного состояния орошаемых земель;</p> <p style="text-align: center;">ФГБНУ ВНИИОЗ</p> <p>- технология применения воды с измененным окислительно-восстановительным потенциалом при производстве растениеводческой продукции с использованием систем капельного орошения.</p> <p style="text-align: center;">ФГБНУ ФНЦ агроэкологии РАН</p>
<p>146. Актуальные проблемы создания новых конструкций гидротехнических сооружений для гидромелиоративных систем в целях повышения эффективности работы и модернизации мелиоративного комплекса</p>	<p>Разработаны:</p> <p>- методические положения по определению способов и средств обеспечения безопасности гидротехнических сооружений для организации эффективной и безопасной работы гидромелиоративного комплекса;</p>

	<ul style="list-style-type: none"> - теоретические основы мониторинга, расчета и регулирования стока в водопроводящей сети и элементах гидромелиоративных систем с использованием современных измерительных и компьютерных методов для обеспечения надежности гидротехнических сооружений и экологической безопасности водных объектов и орошаемых земель; - конструкции гидромелиоративных систем нового поколения, включающие комбинированное и двойное регулирование влажности почвы, систему утилизации минерализованного дренажного стока, технические средства мониторинга состояния дождевальной техники для управления орошением в режиме реального времени; <p style="text-align: center;">ФГБНУ «ВНИИГиМ имени А.Н. Костякова»</p> <ul style="list-style-type: none"> - исходные требования для моделирования напряженно-деформированного состояния гидротехнических сооружений мелиоративных систем и их элементов, технология восстановления эксплуатационных свойств гидротехнических сооружений мелиоративных систем и объектов в процессе эксплуатации. <p style="text-align: center;">ФГБНУ ФНЦ агроэкологии РАН</p>
<p>147. Теория и принципы создания агролесомелиоративных и лесохозяйственных комплексов в целях повышения продуктивности и экологической целесообразности агроландшафтов, защита почв от деградации и опустынивания в условиях техногенеза и глобальных изменений климата</p>	<p>Разработаны:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методология и модели комплексной экономической оценки почвозащитного, экологического, социального воздействия и рыночной стоимости создания систем стокорегулирующих лесных полос, расчета затрат и эффектов при лесомелиоративном обустройстве склоновой пашни; - закономерности формирования и функционирования полевых фитоценозов на основе комплексных исследований и математического моделирования в лесомелиорированных богарных и орошаемых агроландшафтах и закономерности формирования их продуктивности, определения потребности в макро и микроэлементах; - научно обоснованные критерии оценки стокорегулирующей и противоэрозионной эффективности системы мероприятий по управлению весенним паводком и улучшенная технология размещения противоэрозионных лесных полос на склоновых землях;

	<ul style="list-style-type: none"> - теоретические основы формирования элементов водного баланса талых вод в незащищенных и лесомелиорированных агроценозах и катенно-бассейновых ландшафтах; - уточненные параметры стокорегулирующей и противоэрозионной эффективности использования новых почвозащитных мероприятий с целью управления эрозионно-гидрологическим режимом Среднего Дона; - научно обоснованные критерии подбора адаптированных хозяйственно ценных древесных растений для обогащения лесомелиоративных комплексов деградированных ландшафтов; - научные основы формирования типов водных режимов арен в зависимости от климатической зональности для создания и эксплуатации маячной (саванной) культуры сосны в лесных и степных экосистемах засушливой зоны в качестве противоэрозионных и пастбищезащитных лесных насаждений; - научные основы формирования экологически сбалансированных агролесоландшафтов, включающих систему агробиологических севооборотов и усовершенствованные элементы интегрированной защиты растений при оптимальных вариантах обработки почвы; - цифровая модель рельефа деградированных пастбищ и засоленных земель Республики Калмыкия для научно обоснованного моделирования процессов и прогноза их состояния; - селекционный материал адаптированных таксонов хвойных растений для питомниководства в Нижнем Поволжье; <p style="text-align: center;">ФГБНУ ФНЦ агроэкологии РАН</p> <ul style="list-style-type: none"> - закономерности эволюции искусственно созданных водоохранных насаждений для прогнозирования состояния насаждений на 50-60 лет вперед, выявления основных структурообразующих составляющих при естественном формировании древостоя - комбинированный способ лесовосстановления частично деградированных насаждений путем создания культур ясеня обыкновенного и липы мелколистной под
--	---

	<p>пологом изреженного материнского древостоя и подроста клена остролистного в условиях Каменной Степи;</p> <p>ФГБНУ «Каменно-Степное опытное лесничество»</p> <p>- параметры формирования продуктивности улучшенных кормовых угодий для разработки новых и усовершенствования существующих технологий лесомелиоративного адаптивно-ландшафтного обустройства нарушенных и деградированных агроландшафтов на закрепленных песчаных массивах Черных земель в Республике Калмыкия;</p> <p>Калмыцкий НИИСХ – филиал ФГБНУ ПАФНЦ РАН</p> <p>- теоретические основы агро - и фитомелиорации для предотвращения деградации земель в пустынной и полупустынной зонах и повышения биологической и хозяйственной кормовой производительности деградированных земель Северо-Западного Прикаспия;</p> <p>ФГБНУ «ВНИИГиМ имени А.Н. Костякова</p> <p>- технологические элементы отбора при выращивании быстрорастущих гибридных популяций древесных пород для ускоренного получения биомассы растений (гетерозисные формы) с хорошей способностью к отращиванию при коротком обороте рубок (1–5 лет) с одновременным испытанием гибридного потомства.</p> <p>ФГБНУ «Ленинградский НИИСХ «Белогорка»</p>
Растениеводство	
148. Поиск, мобилизация и сохранение генетических ресурсов культурных растений и их диких родичей в целях изучения, сохранения и использования биоразнообразия форм культурных растений	<p>За отчетный период подготовлено и проведено 17 экспедиций. Собрано 835 образцов семян и посадочного материала и 397 листов гербария.</p> <p>На 1 декабря 2018 г. сохранено в живом виде в ВИР 349,5 тыс. единиц хранения семенных коллекций генетических ресурсов растений, в том числе 314,5 тыс. единиц – в контролируемых условиях; 35 тыс. единиц хранения коллекций генетических ресурсов многолетних культур сохранено в полевых условиях.</p> <p>В результате проведенных исследований в 2018 году получена научная продукция:</p>

	<ul style="list-style-type: none"> – размножено 11035 образцов для поддержания всхожести семян; – заложено 2 тыс. единиц хранения генетических ресурсов растений на длительное хранение с учетом безопасного дублирования; – увеличена российская коллекция генетических ресурсов растений в ВИР на 500 образцов, в том числе 200 – за счет экспедиционных обследований и 300 образцов – за счет материала, поступившего с карантинных питомников центра; – продолжена работа по переводу образцов семян коллекции ВИР на хранение в контролируемых условиях: на низкотемпературное хранение в хранилища ВИР в Санкт-Петербурге заложен 14201 образец семян сельскохозяйственных культур и их диких родичей; на среднесрочное хранение – 11010 образцов: 6942 образца – при 4°C, 4068 – при -10°C; – поддержана по современным технологиям активная коллекция <i>in vitro</i> в контролируемых условиях среды (+23°C, фотопериод 16/8 часов), включающая 757 образцов (более 7000 пробирочных растений) вегетативно размножаемых растений представителей родов: <i>Solanum</i> (409 образцов), <i>Rubus</i> (138), <i>Ribes</i> (50), <i>Fragaria</i> (32), <i>Lonicera</i> (41), <i>Sorbus</i> (11), <i>Cerasus</i>, <i>Prunus</i> (45) <i>Allium</i> (20 образцов); – сохранена коллекция тотальных ДНК, включающая 2837 образцов ДНК; – пополнен Гербарий ВИР 158 образцами в количестве 166 гербарных листов; – обновлена beta-версия платформы для сбора данных генетических ресурсов растений (ГРР) отделов ВИР, а также сторонних организаций. Информация об образце содержит 34 показателя ; <p style="text-align: center;">ВИР</p> <ul style="list-style-type: none"> – пополнен генофонд коллекции риса 48 образцами селекции ВНИИ риса, 41 – интродукционными формами. В каталогах на текущий момент зарегистрировано: рабочей коллекции – 5119, мировой коллекции ВИР – 208 образцов и 2974 интродуцированных форм риса из 7 эколого-географических групп. Проведена ежегодная актуализация «Банка
--	---

данных рабочей коллекции *Oryza sativa* L.» ;

ВНИИ риса.

– сохранен генофонд в СКФНЦСВВ в объеме 1550 образцов, пополненный в 2018 году 49 сортообразцами; получен селекционный материал: 6 форм плодовых и ягодных культур, выделенных в отбор по комплексу хозяйственно ценных признаков;

– сохранен генофонд винограда в СКФНЦСВВ в количестве 4931 генотип, коллекция пополнена 10 сортами винограда в привитой культуре: 4 бессемянных сорта – Ванесса сидлис, Гленора сидлис, Ремейли сидлис, Эйсет сидлис, 2 столовых – Преображение, Юбилей Одесского СХИ и 4 технических сорта – Гармония, Престиж, Сатурн, Фиалковый;

– сохранен на Дагестанской СОСВиО генофонд: винограда в объеме 492 образца, пополненный в 2018 году 37 сортообразцами, субтропических плодовых культур – 10 пород, сочетающих высокую потенциальную продуктивность и качество плодов, скороплодность, зимостойкость, засухоустойчивость, устойчивость к основным болезням;

СКФНЦСВВ

– поддерживаются в рабочих генетических коллекциях ВНИИСПК на 01.11.2018 г. ex situ 4489 сортообразцов плодовых и ягодных культур, в том числе, 1993 сорта, 248 видов, 1675 отборных форм, 259 элитных форм, 214 доноров хозяйственно-ценных признаков;

– сохранена во ВНИИСПК коллекция декоративных растений дендрария в количестве 285 видов, формы и сорта, принадлежащих к 31 семейству и пополнена 10 древесными видами и сортами (итого 295 образцов), полученных из дендрария Воронежского государственного университета, из питомника ЛОСС Липецкой области, из частных коллекций Орловской области;

– пополнены генетические коллекции ВНИИСПК 86 сортообразцами (40 яблони, 5 груши, 20 сортообразцов косточковых культур, 6 смородины);

ВНИИСПК

– сохранены во ВСТИСП генетические коллекции в объеме 5361 образец, из них: плодовых – 535; ягодных культур – 381; редких ягодных культур 307; декоративных

	<p>культур – 1166; полевых культур – 2215, овощных культур и картофеля – 757;</p> <p>– пополнены генетические коллекции ВСТИСП 74 новыми образцами: 50 – плодовых и ягодных культур, 24 – декоративных культур, для дальнейшего изучения;</p> <p style="text-align: center;">ВСТИСП</p> <p>– сформирован новый ассортимент хризантемы мелкоцветковой в качестве подстановочной культуры и роз для озеленения в условиях Южного берега Крыма;</p> <p style="text-align: center;">НБС-ННЦ</p> <p>– сохранен генофонд плодовых и ягодных культур во ВНИИ люпина, в том числе вишни и черешни около 1100 гибридов различного генетического происхождения (20 сортообразцов собственной селекции и 36 номеров инорайонной); смородины черной – 1500 гибридов и 24 сортообразца;</p> <p style="text-align: center;">ВНИИ люпина – филиал ВИК</p> <p>– сохранены в ФАНЦА: генофонд древесных растений, насчитывающий 608 видов деревьев и кустарников; коллекция малораспространенных декоративных травянистых многолетников в количестве 376 образцов; коллекция ранневесенних луковичных и клубнелуковичных культур, включающая 230 видов и сортов (тюльпана – 105, нарцисса 98, крокуса – 27), лилейника – 122, пиона – 213, хосты – 36;</p> <p style="text-align: center;">ФАНЦА</p> <p>– интродуцировано в ампелографическую коллекцию 15 образцов винограда: три гибридных формы <i>Vitis amurensis</i> китайской селекции: Zuo You Hong, 086916, Zuo Shan Yi из Института изучения специальных экономических растений и животных Академии сельскохозяйственных наук Китая; 12 образцов различного генетического происхождения; создан накопительный участок коллекции корнесобственных интродуцированных образцов винограда;</p> <p>– занесены в электронную информационную базу морфобиологических и хозяйственно-ценных признаков 50 столовых сортов <i>Vitis vinifera orientalis</i> Negr.;</p>
--	--

	<p>выделены пять источников ценных признаков для селекции: Хусайне люнда, Сатени черный, Зени амар, Шами абиад и Риш баба; выделены три перспективных столовых сорта винограда – Сатени черный, Кировобадский столовый клон 216, Шами абиад;</p> <p style="text-align: center;">ВННИИВиВ «Магараç» РАН»</p> <p>– поддержана во ВНИИЦСК коллекция генетических ресурсов цветочно-декоративных, субтропических и южных плодовых культур, насчитывающая 2550 сортообразцов для использования в практической селекции; коллекция пополнена 50 сортообразцами, выделено 8 источников хозяйственно ценных признаков;</p> <p style="text-align: center;">ВНИИЦСК</p> <p>– сохранена и расширена коллекция генофонда кормовых растений, представленная 215 видами и насчитывающая 6650 единиц хранения.</p> <p style="text-align: center;">ВИК.</p>
<p>149. Фундаментальные проблемы развития сельскохозяйственной биотехнологии в целях создания новых высокопродуктивных форм культурных растений, устойчивых к неблагоприятным абиотическим и биотическим факторам среды</p>	<p>По результатам научных исследований:</p> <p>– отобраны линии риса с пятью генами устойчивости к пирикулярриозу в гомозиготном и гетерозиготном состоянии в результате широкомасштабного скрининга селекционных образцов риса с применением технологии мультилокусной ПЦР-идентификации генов устойчивости риса к пирикулярриозу Pi-1, Pi-2, Pi-33 в сочетании с разработанной ранее безэлектрофорезной технологией анализа аллельного состояния генов устойчивости риса к пирикулярриозу Pi-ta и Pi-b на основе ПЦР в реальном времени</p> <p>– получены независимые первичные трансгенные линии, содержащие ген холиноксидазы (codA) из <i>Arthrobacter globiformis</i> на основе отечественных сорта томата Белый Налив и селекционной линии ЯЛФ методом агробактериальной трансформации</p> <p>– получены трансгенные гибриды между <i>S. lycopersicum</i> и некоторыми дикорастущими видами томатов. У межвидовых гибридов обнаружены негативные взаимодействия между локусами культурного томата и видов <i>S. cheesmaniae</i>, <i>S. pimpinellifolium</i> и <i>S. habrochaites</i>, в последнем случае приводящие к полулетальному некрозу. Экспрессия гена <i>recA</i> у межвидовых гибридов с <i>S. cheesmaniae</i> частично</p>

компенсирует среди потомства F2 дефицит рецессивных генотипов в локусе Wv:wv хромосомы 2;

ВНИИСБ

– впервые в условиях Нечерноземной зоны Российской Федерации выделены доноры устойчивости к стеблевой ржавчине, которые детерминируются сочетанием нескольких эффективных генов Sr (в том числе и к карантинному заболеванию стеблевой ржавчины расе Ug99) и на их основе созданы линии яровой и озимой мягкой пшеницы с несколькими генами Sr в одном генотипе. Линии озимой пшеницы с пирамидой генов Sr устойчивы к Европейской и Северо-Кавказской популяциям стеблевой ржавчины, а линии яровой пшеницы к Европейской, Северо-Кавказской и Западно-Сибирской популяциям стеблевой ржавчины;

– получено 86 константных линий яровой пшеницы от самоопыления в 4 комбинациях скрещивания сортов Лиза, Любава, Злата, Амир с NIL с генами Lr9, Lr24 и Lr37). Отобрано 430 индивидуальных растений для проведения ПЦР-анализа и идентификации переносимых генов;

– получено 8 дигаметоидных линий озимой пшеницы в комбинациях: Kolo x Заря, MV Abigel x Московская 39, MV Abigel x Заря, MV Вака x Мироновская 808, MV Вака x Немчиновская 85; 3 дигаметоидных линии ярового ячменя в комбинациях: h 1378 (Зенит x Надежный), h 1410 (Зенит x 8/5 – 04 h 34 (Хаджибей x Суздалец), h 1420 (Quench x 10/3 – 09 h 597 (Яромир x Xanadu);

ФИЦ «Немчиновка»

– выявлены образцы гороха *Pisum fulvum* к-2523 и к-6070 с уникальными изоформами конвизилина, получены межвидовые гибриды F1 Темп × к-6070 (*P. fulvum*) и Стабил × к-6070 (*P. fulvum*). Проведена гибридизация межвидовых гибридов F1 Темп × к-6070 с безлисточковыми растениями сорта Стабил и созданы условия для использования компонентов изоформ конвизилина в качестве биохимических маркеров для быстрого создания селекционных линий гороха с высоким качеством белка;

	<p>ВНИИЗБК</p> <p>– получено более 400 андроклинных и 37 гиногенных растений регенерантов ярового рапса;</p> <p>ВНИИ рапса</p> <p>– выделены трансформированные генотипы картофеля, обеспечивающие повышенный уровень устойчивости к биотическим и абиотическим стрессам в сравнении со стандартными образцами;</p> <p>– выделены генотипы с комплексом генов устойчивости к золотистой картофельной нематодой <i>Globodera rostochiensis</i> (H1 и Gro1-4), к бледной нематодой <i>Globodera pallida</i> (Gpa 2), к вирусам Y (Ryadg, Rysto, Rychc) и X (Rx1), раку картофеля <i>Synchytrium endobioticum</i> (Sen1) среди перспективных гибридов картофеля.</p> <p>ВНИИКС</p>
150. Фундаментальные основы управления селекционным процессом создания новых генотипов растений с высокими хозяйственно ценными признаками продуктивности, устойчивости к био- и абиострессорам	<p>На основе фундаментальных и приоритетных прикладных научных исследований предыдущих лет в 2018 году завершено создание 238 сортов и гибридов сельскохозяйственных культур. В новых генотипах реализованы высокий потенциал продуктивности и качества, адаптивности к различным почвенно-климатическим условиям, растения обладают повышенной комплексной и адресной устойчивостью к болезням и вредителям, многие сорта обладают широкой экологической пластичностью, повышенной устойчивостью к абиотическим и биотическим стрессовым факторам.</p> <p>Рожь озимая</p> <p>– сорт Московская 18 формирует урожайность 6,5 – 7,0 т/га, что выше стандарта на 9-10%, имеет крупное зерно (масса 1000 зёрен 34 г), хорошие технологические и хлебопекарные качества: показатель «число падения» в среднем 205 с, что выше стандарта на 16 с, содержание белка и крахмала в зерне соответственно 11,5 и 55,7%; предназначен для возделывания в областях Центрального, Волго-Вятского, Средне-Волжского и Центрально-черноземного регионов Российской Федерации.</p> <p>ФИЦ «Немчиновка»</p>

Озимая мягкая пшеница

4 сорта с высоким качеством зерна, адаптированные к условиям возделывания на среднем и пониженном агрофонах для условий юга и центрального Черноземья России:

– сорт Школа, среднеранний, с повышенной зимо-морозостойкостью, с высокими засухоустойчивостью и жаростойкостью; отличается хорошим кущением, толерантностью к загущению и неосыпающимся колосом. Урожайность 11-12 т/га, зерновка красная, крупная, масса 1000 зерен 42-45 г. По технологическим и хлебопекарным качествам относится к «сильным» пшеницам. Среднее содержание белка 14,5%, клейковины – 28,2%, объемный выход хлеба 843 см³, общая хлебопекарная оценка 4,6 баллов. Сорт устойчив к пыльной головне, бурой ржавчине, мучнистой росе, в средней степени восприимчив к септориозу, к твердой головне и фузариозу колоса/зерна – в сильной;

– сорт МОНЭ, среднеспелый, отличается высокой и стабильной урожайностью – 10-11 т/га, масса 1000 зерен 40,2 г, среднее содержание белка 14,3%, клейковины – 27,3%, показатель альвеографа – 292 е.а., валориметрическая оценка – 75 е.в., пористость хлеба 3,3 балла, общая хлебопекарная оценка 4,3 балла, объемный выход хлеба 743 см³, засухоустойчивый, жаростойкий, с высокой устойчивостью к полеганию;

– сорт Фёдор, среднепоздний, отличительные особенности – сочетание высокой урожайности зерна с отличными технологическими и хлебопекарными качествами: урожайность 11-12 т/га, среднее содержание белка 14,6%, клейковины – 28,8%, объемный выход хлеба в среднем 797 см³, общая хлебопекарная оценка 4,5 балла; высокоустойчивый к полеганию, засухе и жаре, устойчив к поражению бурой и желтой ржавчинами;

2 сорта с повышенной устойчивостью к абиотическим факторам – Агрофак 100 и Миг:

– сорт Агрофак 100, полукарликовый (80-81 см), очень высоко устойчивый к полеганию, среднепоздний, очень высоко морозостойкий, засухоустойчивый. Потенциал зерновой продуктивности 11–12 т/га, по качеству зерна соответствует сильной пшенице;

– сорт Миг, короткостебельный (85-90 см), высокоустойчивый к полеганию, среднепоздний, очень высоко морозостойкий, засухоустойчивый, потенциал

продуктивности свыше 11 т/га высококачественного зерна, устойчивый к основным болезням, иммунный к пыльной головне;

– сорт Ультра, ультраскороспелый, полукарликовый, засухоустойчивый и жаростойкий, зимо-морозостойкость сорта средняя. Урожайность свыше 10 т/га. Зерновка окрашенная, яйцевидной формы, среднего размера, масса 1000 зерен – 41-43 грамма. Качество зерна очень высокое – стекловидность 99%, содержание белка 15,6%, клейковины – 33,8%, сила муки 303 е.а., валориметрическая оценка 80 е.в., объемный выход хлеба 808 см³, общая хлебопекарная оценка – 4,8 балла. Устойчив к бурой ржавчине, в средней степени поражается желтой ржавчиной, септориозом, мучнистой росой. К твердой головне и к фузариозу колоса восприимчив.

НЦ зерна им. П.П. Лукьяненко

Озимая твёрдая пшеница

– сорт Синьора, среднеспелый, продуктивность 9,0-11,0 т/га, имеет хорошие показатели качества зерна и макарон – содержание белка 15%, клейковины 30-33%, стекловидность 89%. Короткостебельный, устойчивый к полеганию и осыпанию. Засухоустойчивый. Не требует проведения профилактических обработок фунгицидами;

НЦЗ им. П.П. Лукьяненко

– сорт Лакомка, высокопродуктивный – средняя урожайность за 2016-2018 гг. по сидеральному пару – 9,81 т/га, кукурузе на зерно – 7,29 т/га, гороху – 7,06 т/га, подсолнечнику – 4,70 т/га (прибавка – 0,94; 0,61; 0,51; 0,05 т/га, соответственно). Короткостебельный, устойчивый к полеганию. Качество зерна, реологические свойства теста, макарон высокие и соответствуют требованиям ГОСТа на твердую пшеницу 1– 2-го классов;

– сорт Динас, высокопродуктивный, крупнозерный, устойчивый к био- и абиотическим стрессорам. Средняя урожайность за 2016-2018 гг. – 9,98 т/га (на 1,02 т/га выше стандарта), максимальная – 12,06 т/га. Морозостойкость, засухоустойчивость, жаростойкость высокие на уровне эталонного сорта Дончанка. Устойчив к поражению основными листовыми болезнями, полеганию.

	<p style="text-align: center;">АНЦ «Донской»</p> <p>Яровая твёрдая пшеница</p> <p>– сорт Тамара, имеет генетически заложенную устойчивость к болезням, белую окраску колоса, засухоустойчивость, высокую продуктивность (2,8 т/га, что на 0,3 т/га выше стандарта), высокую стекловидность зерна, содержание каротиноидных пигментов до 7 мг/кг и белка 13-14%, массу 1000 зерен 43,8 грамма; соответствует мировым стандартам качества;</p> <p style="text-align: center;">НИИСХ ЮВ</p> <p>– сорт Безенчукская юбилейная, среднеспелый, отличается хорошим наливом зерна (масса 1000 зерен 50,4 грамм, что на 11,7 г больше стандарта, натура 778 г/л). Засухоустойчивость и жаростойкость высокие. Высокоустойчив к фузариозной листовой пятнистости и пиренофорозу. Отзывчив на улучшение условий среды. Реализованный потенциал продуктивности – 6,04 т/га. Содержание каротиноидов, качество клейковины, общая оценка макаронных свойств высокие;</p> <p style="text-align: center;">СамНИИСХ, ФАНЦА</p> <p>– сорт Омский коралл, урожайность 4–5 т/га (максимальная – 5,95 т/га) на 0,3–0,5 т/га выше стандарта Жемчужина Сибири. Цветовая оценка макарон 3,5 балла (у стандарта 3,2). Сорт практически устойчив к бурой, стеблевой ржавчине, в меньшей степени поражается твердой головней и мучнистой росой;</p> <p style="text-align: center;">Омский АНЦ</p> <p>– сорт Меляна, разновидность – мелянопус, относится к степной агроэкологической группе, среднеспелый, засухоустойчивый, устойчив к прорастанию на корню. Слабо поражается мучнистой росой, устойчив к пыльной головне. Макаронные качества зерна отличные. Масса 1000 зёрен 35,2-38,5 г. Урожайность от 2,0 до 3,5 т/га, что на 0,25-0,5 т/га выше стандартов.</p> <p style="text-align: center;">Оренбургский НИИСХ – филиал ФНЦ БСА</p>
--	---

Яровая мягкая пшеница

– сорт Атлас, интенсивного типа, высокоурожайный, отзывчив на улучшение условий, сравнительно устойчив к полеганию. Имеет хорошие качественные показатели зерна: натура 806 г/л, масса 1000 зерен 38,4 г, клейковина в зерне – 31,4%, первой группы по ИДК (70 ед.); общая хлебопекарная оценка – 3,86 балла (у районированного сорта сильной пшеницы Уралосибирская – 3,60 балла). Средняя урожайность– 3,61 т/га (+ 0,76 т/га или +26,7% к стандарту);

ФАНЦА, ТОО «ОХМК», Р. Казахстан

– сорт Байкальская, высокопродуктивный засухоустойчивый среднепозднеспелый, превышает стандарт Бурятская 79 на 0,31 т/га, устойчив к полеганию и осыпанию, отнесен к ценным сортам. Вегетационный период в среднем 96 дней. Получен методом индивидуального отбора из Бурятской остистой. Предназначен для хлебопекарной промышленности и для зернофуражного использования. Предлагается для возделывания в степной и сухостепной зоне Республики Бурятия и регионах со схожим климатом;

Бурятский НИИСХ

– сорт Зоряна, получен в условиях Забайкалья, потенциальная урожайность составляет 6,5 т/га, вегетационный период 94 дня, масса 1000 зерен 35,1 г., устойчив к неблагоприятным условиям внешней среды;

Иркутский НИИСХ

– впервые в истории для условий Средневолжского региона создан фиолетовозерный сорт яровой мягкой пшеницы Надира с повышенной антиоксидантной активностью спиртовых экстрактов зерна и потенциалом урожайности более 5,5 т/га. Среднеспелый. Среднее содержание сырой клейковины в зерне 27,1% (на 2,4% выше стандарта), белка – 14,3% (на 1абс.% выше стандарта), имеет фиолетовую окраску перикарпа зерна, что сопровождается повышенным содержанием антоцианов, которые характеризуются высокой антиоксидантной активностью – среднее содержание растворимых фенольных соединений – 1,69 мг-экв галловой кислоты /г сух. веса. Высоко устойчив к пыльной головне, средневосприимчив к бурой ржавчине и мучнистой росе;

	<p style="text-align: center;">ТатНИИСХ ФИЦ КазНЦ РАН</p> <p>Тритикале озимая</p> <p>– сорт Азнавур, универсального использования, высокопродуктивный, высококачественный – при урожайности зерна 10,4 т/га превосходит стандарты на 0,9-1,2 т/га, масса 1000 зёрен 48,2 г, стекловидность 85%, содержание белка 13,4%, крахмала – 67,5%, число падения 170 сек., объёмный выход хлеба 650 см³. Характеризуется высокой устойчивостью к полеганию и зимостойкостью. На искусственном фоне не поражается бурой и стеблевой ржавчиной, устойчив к пиренофорузу, характеризуется полевой устойчивостью к жёлтой ржавчине, слабо поражается корневыми гнилями;</p> <p style="text-align: center;">ФРАНЦ</p> <p>– сорт Илия, скороспелый, адаптивный, зерно-кормового направления, продуктивность 10-11 т/га зерна превышение над стандартом 1 т/га), зерно среднее и крупное, светло-красное, удлиненное, масса 1000 зерен 52 г, натура 700-760 г/л, содержание белка в зерне составляет 12,5-13,5%, морозостойкость выше средней; устойчив к желтой ржавчине, септориозу и твердой головне. Пригоден для использования на продовольственные цели, зернофураж, зеленый корм в зеленом конвейере, для приготовления сенажа, сена, гранул, брикетов;</p> <p>– сорт Слон, среднепоздний, высокорослый – до 170 см, кормового направления, урожайность зеленой массы 60 т/га. Зерно красное, удлиненное, масса 1000 зерен до 52 г, натура 740-780 г/л, содержание белка в зависимости от года возделывания и предшественника до 15,0%, устойчив к септориозу.</p> <p style="text-align: center;">НЦЗ им. П.П. Лукьяненко</p> <p>Тритикале яровая</p> <p>– сорт Тимур, среднеспелый, среднерослый, пластичный, устойчивый к полеганию, засухоустойчивый, жаростойкий. Обладает высокой интенсивностью начального роста. Высоко устойчив к желтой ржавчине и септориозу. Продуктивность зерна 10–11 т/га. Зерно удлиненное, красное, стекловидное, масса 1000 зёрен 42-46г, натура до 765 г/л,</p>
--	---

содержание белка 12,0–15,0%. Предназначен для производства фуражного и продовольственного зерна.

НЦЗ им. П.П. Лукьяненко

Ячмень озимый

– сорт Кладенец, имеет интенсивный начальный рост, поэтому даже при запаздывании с посевом дает хороший урожай, при урожайности 7,7 – 9,1 т/га имел преимущества перед стандартами 0,39-1,1 т/га; крупнозёрный – масса 1000 зёрен 40-45 г, содержание протеина в зерне 11-13%.

НЦЗ им. П.П. Лукьяненко

Яровой ячмень

– сорт Алтайский 10, зернофуражного направления, высокопродуктивный (5,98 т/га по пару, 3,83 т/га по зерновому предшественнику), среднеспелый (продолжительность вегетационного периода 73-81 день), с высокой устойчивостью к полеганию, скрытостебельным вредителям, поражению твердой головней. Рекомендуется для возделывания в лесостепных и степных районах Алтайского края и Западной Сибири;

ФАНЦА

– сорт Балкарский 61, формирует урожайность 4,5–5,2 т/га, что выше стандарта на 0,8–1,0 т/га, более устойчив к полеганию и к карликовой ржавчине, масса 1000 зёрен 44 г, среднее содержание белка в зерне 11, 4% ;

ИСХ КБНЦ РАН, НЦЗ им. П.П. Лукьяненко

– сорт Финист, средний урожай за 2016-2018 гг. составил 3,27 т/га, на 1,13 т/га выше урожая сорта–стандарта Беркут, максимальный урожай зафиксирован в 2017 году – 5,29 т/га; характеризуется высокой засухоустойчивостью и крупнозерностью.

Самарский НИИСХ, Пензенский НИИСХ, Самарская ГСХА

Овёс

– сорт Русич, создан в условиях Алтайского края, урожайность зерна в среднем за 2011-2018 гг. – 4,47 т/га, что на 0,54 т/га превосходит стандарт Корифей, потенциальная урожайность 6 т/га; масса 1000 зерен 40–43г, пленчатость зерна низкая – 24,9%, вегетационный период – 80–89 дней, устойчивость к полеганию высокая;

– сорт Вектор, средняя урожайность зерна в Алтайском крае – 4,35 т/га, потенциальная – 5–6 т/га, масса 1000 зерен – 36–41 г, пленчатость зерна – 26,4%, устойчивость к полеганию высокая – 4,5–5,0 баллов;

ФАНЦА

– сорт Сибирский геркулес, среднеспелый, вегетационный период 80 суток. Засухоустойчив. Отзывчив на повышение почвенного плодородия. Имеет высокий иммунитет к пыльной головне, к покрытой – практически устойчив. Средняя урожайность в лесостепной зоне – 4,67 т/га (прибавка с 1 га - 0,69 т), максимальная урожайность получена в 2017 г. - 5,75 т/га (прибавка с 1 га - 0,77 т). Выход крупы с 1 га 0,43 т. Рекомендуются для возделывания на крупяные цели и производства зернофуража для регионов Сибири и Урала.

Омский АНЦ

Сорго

– два сорта сорго сахарного Южное и Феникс, среднеспелые, отличительные особенности сортов: высокая урожайность зерна 2,8 т/га (превышение над стандартом 0,5 т/га) и зеленой массы 37,6 т/га (Южное) и 47,1 т/га (Феникс); высокое качество зеленой массы (содержание сырого протеина 7,4-7,8%); раннеспелость сорта Южное (105 дней); содержание сахаров 11-12%; сочностебельность; высокая облиственность (35-38%); устойчивость к полеганию; устойчивость к болезням и вредителям вредителям;

АНЦ «Донской»

– сорт сорго зернового Державное, вид кафрское, раннеспелый, отличается быстрым первоначальным ростом. Обладает высокой пластичностью, устойчивостью к основным фитопатогенам. Засухоустойчивость и жаростойкость высокие. Случаев поражения

пыльной и твердой головней не наблюдалось. Среднеустойчив к бактериальной пятнистости. Устойчив к полеганию, ломкости стеблей и метелок при перестое, осыпанию зерна. Пригоден к механизированной уборке обычными зерновыми комбайнами как отдельно, так и напрямую. Урожайность зерна в конкурсном сортоиспытании (2016-2018 гг.) от 3,21 до 4,02 т/га. Содержание метелок в общей биомассе 33-39%. В зерне содержится 11-13% сырого протеина, 63-77% крахмала и 3-4% жира. В 100 кг зерна содержится 128 к.ед. Возможное использование: для производства фуражного зерна.

Поволжский НИИСС

Рис

– сорт Каурис, среднепозднеспелый, интенсивного типа. Урожайность 8,0 – 10,0 т/га. Зерно полуокруглой формы, средней крупности: отношение длины к ширине (l/b) 2,2 – 2,3, масса 1000 зёрен – 28-29 г, стекловидность – 83–87%, плёнчатость 17-18%, стерильность 16-20%. Общий выход крупы составляет 72-73%, в том числе целого ядра – 88-97%. Крупа отличного качества, с высокими кулинарными показателями. Высокоустойчив к полеганию. Легко вымолачивается, пригоден для прямого комбайнирования, однако при длительном перестое на корню возможно осыпание зерна. Среднеустойчив к пирикулярриозу. Хорошо отзывается на повышенные дозы минеральных удобрений (в первую очередь азотных);

– сорт Сигнал, среднеспелый, отличается высокой полевой всхожестью и быстрыми темпами роста растений в период получения всходов. Урожайность около 9 т/га, стабильная по годам. Зерно полуокруглой формы, средней крупности: отношение длины к ширине 2,3, масса 1000 зерен 26,9 г. Выход крупы 72%, в том числе целого ядра 91%. Стекловидность – 96%, крупа отличного качества, с высокими кулинарными показателями. Устойчив к полеганию, не осыпается, но обмолачивается легко. Его можно держать с перестоем и убирать прямым комбайнированием. Устойчивостью к пирикулярриозу при искусственном заражении высокая (поражение 22,1%, а у стандарта Флагман – 41,4%). В полевых условиях сорт болезнью не поражен. Поэтому его можно выращивать без применения фунгицидов и получать экологически чистую и экономически недорогую продукцию высокого качества;

– сорт Ленарис имеет высокие показатели по хозяйственно-ценным признакам

(период вегетации 115 дней, высота растений 85 см, масса 1000 зерен 32 г, урожайность более 10 т/га), устойчив к пирикулярриозу (с геном Pi-ta).

ВНИИ риса

Кукуруза

– самоопылённая линия РМ 146, ультраранняя (аналогов по скорости созревания не имеет), зерно кремнистое, оранжевое, мелкое – масса 1000 зёрен 187 г, содержание белка – 13,2%, жира – 4,6%, крахмала – 57,36%, сахара – 2,35%, клетчатки – 2,17%, золы – 1,41%. Комбинационная способность – хорошая. Устойчива к полеганию и ломкости стебля, а также поражению пузырчатой головней. Является родительским компонентом материнской формы гибрида Альфа М, отцовской формы Машук 140 МВ, закрепителем типа М и восстановителем типа С стерильности;

– самоопылённая линия РГ 266 3М, среднеспелая, отцовская форма стерильной материнской формы Престиж М. Является родительским компонентом гибрида кукурузы Воронежский 266 МВ. Комбинационная способность и урожайность линии высокая. Пыльцеобразовательная способность отличная.

Устойчивость к полеганию и ломкости стебля высокая, поражаемость пузырчатой головней средняя. Является закрепителем М типа ЦМС. Окраска верхней части зерна жёлтая, нижней – красно-оранжевая. Зерно крупное, масса 1000 зёрен 255 г;

– гибрид Машук 168, раннеспелый, трехлинейный, универсального направления использования. Обладает хорошим начальным развитием. Урожайность зерна при 14% влажности 9–10 т/га. Устойчив к прикорневому полеганию и ломкости стебля ниже початка при перестое и поражению пузырчатой головней. Отзывчив на интенсивные условия выращивания. Рекомендован для производства зерна и силоса в регионах с ограниченным периодом вегетации;

– гибрид ШИХА, раннеспелый, трёхлинейный, универсального направления использования, с хорошим начальным развитием. Урожайность зерна 11 т/га при уборочной влажности 18,6%. Рекомендован для производства зерна и силоса в регионах с ограниченным периодом вегетации. Устойчив к прикорневому полеганию и ломкости

стебля ниже початка при перестое и поражению пузырчатой головней. Отзывчив на интенсивные условия выращивания;

ВНИИ кукурузы

Соя

– сорт Золотница, скороспелый, с периодом вегетации 107 дней, предназначен для возделывания в зоне с суммой активных температур 1800-2200^оС, отличается комплексной устойчивостью к болезням и переувлажнению. Потенциальная урожайность 3,34 т/га, содержание в семенах белка 39,3%, жира –19,8%;;

– сорт ВНИИС-18, среднеспелый с периодом вегетации 108–112 дней, предназначен для зоны с суммой активных температур 1900–2600^оС. Потенциальная урожайность 4,0–4,5 т/га, содержание в семенах белка – 40,2%, жира – 19,7%. Устойчив к переувлажнению;

– сорт Сентябринка, скороспелый, период вегетации 87–96 дней, потенциальная урожайность 2,64 т/га, вызревает в зоне с суммой активных температур 1600–2600^оС. Характеризуется компактным кустом с 1–3 ветвями, расположенными по кругу от примордиального узла, отмечен выполненной верхушкой стебля (7–8 бобов), в средней части стебля в узле 4–6 бобов. Семена с содержанием белка 39,4–42,3%, жира – 17,6–19,2%. Рекомендован для возделывания в Восточно-Сибирском (11) и Дальневосточном (12) регионах в зонах с ограниченными тепловыми ресурсами;

ВНИИ сои

– сорт Иней, среднеранний (вегетационный период 107–113 суток), зерновой, засухоустойчивый, с повышенной холодоустойчивостью (в фазе всходов выдерживает заморозки до минус 4,5 ^оС) и пониженной реакцией на длину дня, потенциально адаптирован к широтам 40–50°. Предназначен для выращивания на зерно в Центрально-Чернозёмном, Северо-Кавказском, Нижневолжском и Дальневосточном регионах (5, 6, 8 и 12 зоны); пригоден для очень ранних весенних посевов (конец марта – начало апреля) на юге России. Высота растений от 100 до 110 см, нижние бобы располагаются на высоте 14–17 см от поверхности почвы. Устойчив к полеганию и растрескиванию бобов при перестое на корню. Масса 1000 семян 120–146 г. Содержание белка в семенах 40–43%; содержание

масла 21–23%. Устойчив к фузариозу и пепельной гнили;

ФНЦ ВНИИМК

Зернобобовые и крупяные

– сорт гороха посевного Финал, продовольственного назначения. Урожайность в среднем за 2016-2018 составила 2,88 т/га, у сорта – стандарта Зенит – 2,08 т/га. Средняя длина боба – 5,5–6,7 см. Семена желто–розовые, гладкие, матовые. Масса 1000 семян 190,4–225,2 г, диаметр семян – 6,3–7,5 мм. Разваримость зерна равномерная, вкусовые качества хорошие. Устойчив к полеганию, растрескиванию створок боба и осыпанию семян, пригоден к механизированной уборке комбайном напрямую;

Львовская ОС ВНИИСС

– сорт гороха посевного Эстафета, раннеспелый, средняя за 3 года урожайность составила 3,73 т/га, что на 0,36 т/га выше стандарта Фараон, максимальная урожайность отмечена в 2017 году – 4,77 т/га; зерно обладает хорошей разваримостью и отличным вкусом; устойчив к полеганию;

– сорт проса африканского Гурсо, разновидность – *conoidum*, среднеспелый, крупнозерный. За 3 года испытания сорт Гурсо в среднем по урожайности зеленой массы превзошел стандарт Согур на 3 т/га (4,8%), а по урожайности зерна – на 0,62 т/га (25,8%);

– сорт гречихи Диана, среднеспелый, детерминантный, создан в результате многолетних комплексных исследований по межвидовой гибридизации гречихи и разработке новых методов формирования длительно поддерживающегося гетерозиса. Сорт нового поколения с экономным габитусом соцветия. Редукция числа цветков способствует улучшению их питания и обеспечивает формирование более высокой и устойчивой урожайности в стрессовых условиях: в острозасушливом 2010 году превзошел по урожайности сорт-стандарт Диккуль в 1,55 раза. Сорт отличается повышенной отзывчивостью на внесение минеральных удобрений, устойчивостью к полеганию, осыпанию зерна при перестое посевов на корню и высокой экологической пластичностью. Уникальный комплекс аллелей обеспечивает усиленный отток ассимилянтов на формирование урожая зерна в варьирующих внешних условиях. По результатам

многолетних исследований превосходит наиболее широко районированный современный сорт-стандарт Диккуль по урожайности в 1,23 раза – 2,42 и 2,06 т/га зерна и 9,5 и 8,5 т/га биомассы. Короткостебельный, пригоден к уборке прямым комбайнированием. Выдающийся сорт по сочетанию высокой урожайности и отличных питательных и вкусовых качеств крупы;

ВНИИЗБК

– сорт гороха посевного Алиот, раннеспелый, зернового направления, с усатым типом листа. Потенциальная продуктивность – 5,5 т/га. Содержание белка в зерне 23 – 26%. Среднеустойчив к болезням и вредителям. Семена крупные, неосыпающиеся, масса 1000 штук 260–280 г. Обладает высокой устойчивостью к полеганию, пригоден к прямому комбайнированию;

НЦЗ им. П.П. Лукьяненко

– сорт нута Горизонт, среднеспелый, урожайный – средняя урожайность 1,32 т/га, что на 0,17 т/га выше стандарта, максимальная – 1,68 т/га; окраска семян бежевая, форма от округлой до угловатой, ребристость средняя, масса 1000 семян 350–460 г, содержание белка до 28%; среднеустойчив к аскохитозу;

Краснокутская СОС НИИСХ ЮВ

– сорт проса посевного Алтайское 18, создан в условиях Алтайского края, зерноукосного типа, отличается хорошими качествами крупы, устойчивостью к пыльной головне, обеспечивает прибавку урожая зерна к стандартам 0,44 т/га – 0,67 т/га при средней урожайности 5,98 т/га;

ФАНЦА

– сорт фасоли обыкновенной Хабаровская, раннеспелый, вегетационный период в условиях Хабаровского края составляет 74-84 дня, отличается дружным и равномерным созревaniem. Средняя урожайность до 2,0 т/га. Масса 1000 семян 380-500 г. Обладает отличными вкусовыми качествами и высоким содержанием протеина. Устойчивость к полеганию и осыпанию высокая.

	<p style="text-align: center;">ДВ НИИСХ</p> <p>Масличные культуры</p> <p>– гибрид подсолнечника ЮВС 7, простой, создан путем скрещивания собственных запатентованных родительских линий ЮВ35♀хЮВ935♂, имеет генетически заложенную устойчивость к ложной мучнистой росе, ржавчине и заразихе. Раннеспелый (100 дней), низкорослый (100 см), масличность более 50%.</p> <p style="text-align: center;">НИИСХ ЮВ</p> <p>– гибрид подсолнечника Имми, простой межлинейный, среднеранний, обладает высокой экологической пластичностью, устойчивый к заразихе (расы А-Е) и ложной мучнистой росе (расы 330, 710, 730), толерантный к фомопсису. Высокоурожайный – 3-4 т/га (превосходит по продуктивности российские аналоги, демонстрирует показатели на уровне иностранных), содержание масла в семенах 48%; предназначен для возделывания по производственной системе Clearfield (гербицидоустойчивый);</p> <p>– гибрид подсолнечника Аурус, простой среднеранний, обладающий высокой экологической пластичностью, устойчивостью к заразихе (расам А-Е) и ложной мучнистой росе (расы 710, 730, 713, 733), толерантный к фомопсису, превосходящий по урожайности стандарт на 0,27 т/га, по сбору масла – на 0,10 т/га; предполагаемые зоны внедрения гибрида Аурус – Северо-Кавказский, Центрально-Черноземный, Нижневолжский и Средневолжский регионы;</p> <p>– сорт подсолнечника Караван, скороспелый (95-97 суток), кондитерского направления, хорошо выровнен по морфологическим параметрам, обладает высокой экологической пластичностью, устойчив к заразихе (раса А- F) и ложной мучнистой росе. Отличительные особенности: повышенная масса 1000 семян – 100 – 150 г, легкая обрубиваемость лузги. Урожайность семян 3,5– 4,0 т/га, масличность – более 46%. Предполагаемые зоны внедрения – Центрально-Чернозёмный, Северо-Кавказский и Нижневолжский регионы;</p> <p>– сорт льна масличного Амбер, низколиноленовый (содержание линоленовой кислоты в масле 4,8–6,3%), превосходящий стандарт по урожайности на 0,25 т/га, с вегетационным</p>
--	--

периодом 90-98 суток, создан для условий Сибири и Урала;

– сорт горчицы сарептской Горлинка с повышенным содержанием аллилгорчичного (эфирного) масла – 0,75- 0,77%; при средней урожайности 2,31 т/га превысил сорт-стандарт на 0,17 т/га, масличности семян – на 2,3%, сбора масла – на 0,13 т/га;

– сорт горчицы белой Бэлла, скороспелый, превысивший сорт-стандарт по урожайности семян на 0,34 т/га, по сбору масла – на 103 кг/га; отличается пониженным содержанием в масле семян эруковой кислоты (до 1%), повышенной толерантностью к основным патогенам, большей устойчивостью к полеганию, выравненностью растений по высоте, дружности цветения и созревания

ФНЦ ВНИИМК

– сорт ярового рапса Прометей, высоко пластичный, адаптивный, имеет урожайность семян 2,08 т/га (+ к St 13,2%), вегетационный период 96 дней, масса 1000 семян 3,5–4,0 г; содержание жира в семенах 43 – 47% (+1,9%), белка в семенах – 25%. В масле данного сорта практически отсутствует эруковая кислота (0,09%), содержание глюкозинолатов в семенах составляет в среднем 0,64% (14,98 мкмоль/г); сорт слабо поражается фомозом, пероноспорозом, фузариозом и альтернариозом;

ВНИИ рапса

– сорт рапса озимого Норд, засухоустойчивый, с повышенной зимостойкостью, масличный, урожайность семян от 3 до 4,5 т/га, масса 1000 семян 4,2–4,8 г, содержание жира 44–48%, эруковой кислоты в масле – 0,01%, глюкозинолатов в семенах – 10,4 – 13,5 ммоль/г, устойчивый к полеганию и осыпанию;

ФНЦ им. В.Р. Вильямса

– сорт гвизоции абиссинской Медея, отличается стабильным урожаем семян 1,22–1,31 т/га. Масса 1000 семян 3,2–3,6 г. Лузжистость – 26,8–28,4%. Содержание жира в семенах варьирует в пределах 39,2–40,5%. Содержание линоленовой кислоты в масле высокое – 78,9–79,2%, эруковая кислота отсутствует. По жирнокислотному составу масло данного сорта может использоваться как на пищевые, так и на технические цели. Также данная культура используется как кормовая и для силосования. Сорт обладает устойчивостью к

засухе и полеганию. Не поражается вредителями и болезнями. Рекомендован для возделывания в условиях Среднего и Нижнего Поволжья.

Пензенский НИИСХ

Кормовые культуры

– сорт клевера ползучего Изумруд. Облиственность 50,0-81,5%. Вегетационный период от начала весеннего отрастания до первого укоса – 49–51 день, от начала отрастания до полной спелости семян – 97-100 дней. Урожайность зелёной массы – 19,5 т/га, что выше урожайности стандарта ВИК 70 на 13,7%, сбор сухого вещества – 4,34 т/га (на 18,4% выше стандарта), урожайность семян – 1,5 т/га (на 18,9% выше стандарта). Масса 1000 семян 0,58 г. Содержание протеина в сухом веществе 22,4-26,9%, клетчатки – не превышает 27–31%. Пригоден к механизированной уборке семян. Повреждаемость вредителями слабая, поражаемость бурой пятнистостью и мозаикой клевера ползучего слабая. Устойчив к корневым гнилям, раку клевера, аскохитозу. Рекомендуются для сенокосного и пастбищного использования. Хорошо поедается всеми видами скота. В силу высокой засухоустойчивости (5 баллов) и зимостойкости (96-100%) может быть рекомендован к повсеместному возделыванию;

Пензенский НИИСХ

– сорт люцерны изменчивой Вела, сенокосного типа, относится к люцерне изменчивой пестрогибридного сортотипа. Зимостойкость высокая, засухоустойчивость выше средней. Устойчив к полеганию. В смеси со злаковыми травами урожайность сухой массы достигает 16 т/га, при содержании люцерны 74-80%. Семенная продуктивность равна 115-150 кг/га. Содержание протеина в фазу начало цветения 19,2%, клетчатки 32%;

ФНЦ им. В.Р. Вильямса

– сорт костреца безостого Эффект, среднеспелый (90-97 суток), зимостойкий, засухоустойчивый, урожайность зеленой массы 16,7-28,3 т/га, сухой массы – 5,3-7,1 т/га, семян – 1,21-4,34 ц/га, содержание белка – 9,21-10,29%; листостебельными болезнями поражается незначительно;

	<p style="text-align: center;">Омский АНЦ</p> <p>– сорт суданской травы Демская, среднеранний, с ускоренным темпом развития в начальный период, холодостойкий, хорошо отрастает после первого укоса. Межукосный период 39 дней. Дает 2 укоса. Средняя урожайность зеленой массы – 47,1, максимальная – 57,9 т/га, сухого вещества – 8,14 и семян – 2,59 т/га. Содержание сырого протеина в сухой массе – 10,5%, сахара – 7,8%. Масса 1000 семян 15,0 гр. Сорт высоко технологичный;</p> <p style="text-align: center;">БашНИИСХ УфНЦ УрО РАН</p> <p>– сорт лядвенца рогатого Луч, раннеспелого типа, вегетационный период от отрастания до созревания семян 112-153 дня. Зимостойкость 85-98%. Устойчив к засухе, кратковременному затоплению. Отличается высокой конкурентоспособностью при посеве со злаковым компонентом. Продуктивность до 12 т/га сухого вещества, урожайность семян – 1,2–2,5 т/га, содержание протеина – 16–21%, клетчатки – 20–25% в зависимости от укоса. Стебли тонкие, мягкие, без опушения. Высота травостоя до 1 м. Кустистость высокая – 150-250 стеблей. Облиственность – 45-64%. Масса 1000 семян – 1,1-1,5 г, твердосемянность – до 35%;</p> <p>– сорт кохии простертой Акцент, пастбищно-сенокосный обеспечивающий в условиях полупустынной зоны урожайность сухой массы 2 и более т/га.</p> <p style="text-align: center;">ФНЦ им. В.Р. Вильямса</p> <p>Технические культуры</p> <p>Сахарная свёкла</p> <p>– гибрид РМС 500, диплоидный, на стерильной основе, урожайно-сахаристого направления. Средняя урожайность при сортоиспытании – 55,0 т/га (110,0% от стандарта), сахаристость – 17,5% (107,0% от стандарта), сбор сахара – 9,0т/га (112,0% от стандарта). Гибрид имеет овально-коническую форму корнеплода, устойчив к цветущности. Высокая чистота компонентов позволяет получать семенной материал с хорошими посевными качествами;</p> <p>– гибрид РМС 501, триплоидный, на стерильной основе, урожайно-сахаристого направления. Средняя урожайность при сортоиспытании составила 57,0 т/га (113% от</p>
--	--

стандарта), сахаристость – 17,7% (109,2% от стандарта), сбор сахара – 9,3 т/га (111,0% от стандарта). Гибрид имеет хорошие технологические качества, обладает высокой устойчивостью к кагатной гнили, засухоустойчив, отзывчив на улучшенную технологию возделывания;

ВНИИСС

– гибрид Фрегат, генетически однострочковый диплоидный на стерильной основе, урожайно-сахаристого направления, пригоден для средних и поздних сроков уборки, вегетационный период 150-160 дней. Средняя урожайность за годы испытаний составила 65,3 т/га (+24% к St) потенциальная – 74 т/га. Сахаристость 19–20%, сбор сахара 10,8 т/га (+19% к St). Средне устойчив к церкоспорозу, устойчив к цветущности, слабо поражается корнеедом и корневыми гнилями. Форма корнеплода овально-коническая, погружённость в почву – 70-80% .

Первомайская ОСС

Лён

– два конкурентоспособных донора устойчивости к фузариозному увяданию: донор льна-долгунца F6BC4 л. 590...132/18 с R-геном Fu 8, обладающий высоким содержанием волокна в стебле (40,3%), выходом длинного волокна (25,5%) и его номером (14,5), превышение к стандарту составило 4,4 и 7,8 абс. процента, 3,8 номера; и донор двойного использования (волокно, семена) F6BC2 л. 422...137/18 с R-геном Fu 4, который по содержанию волокна в стебле, выходу и номеру длинного волокна превзошел стандарт – сорт льна-долгунца Альфа на 2,5 и 8,8 абс. процента, 2,9 номера, соответственно; по урожайности семян превышение по отношению к сорту масличного льна Северный составило 33,3%, при среднем содержании масла в семени – 40,1%;

– сорт льна-долгунца Атлант, высокопродуктивный, с хорошим качеством волокна (№ 13,9, что на 1,5 номера выше стандарта), обладающий устойчивостью к комплексу неблагоприятных факторов среды – засухе, высоким и низким значениям pH почвы, гербицидному стрессу и основным грибным болезням (ржавчина, фузариозное увядание);

	<p style="text-align: center;">ВНИИ льна</p> <p>– два сорта хлопчатника: Фаворит, скороспелый, урожайный, с высоким качеством волокна, устойчивый к засухе (ВИР, Опорный пункт Прикумский), и Браун, скороспелый, с высоким качеством волокна кремового цвета.</p> <p style="text-align: center;">ВИР, Прикаспийский НИИ аридного земледелия</p> <p>Картофель</p> <p>– сорт Ариэль, среднеранний, столового назначения. Клубни светло-бежевые, овальной формы, крупные. Кожура гладкая, глазки мелкие, мякоть клубня кремовая. Потенциальная урожайность 60-70 т/га, содержание крахмала 16,0-18,0%, масса товарного клубня 150-180 г, вкус хороший. Клубни отличаются высокой товарностью и лёжкостью в период зимнего хранения. Сорт устойчив к раку и золотистой цистообразующей картофельной нематодой. Относительно устойчив к фитофторозу по ботве и клубням, среднеустойчив к парше обыкновенной, устойчив к ризоктониозу и фомозу;</p> <p>– сорт Сюрприз, среднеранний, столового назначения. Клубни ярко красные, овальной формы. Кожура слегка шероховатая, глазки мелкие, мякоть клубня розовая. Потенциальная урожайность 55-60 т/га, содержание крахмала 17,0-19,0%, масса товарного клубня 100-130 г, вкус от хорошего до отличного. По технологическим и биохимическим показателям клубней пригоден к переработке на хрустящий картофель и фри. Клубни отличаются высокой товарностью и лёжкостью в период зимнего хранения. Устойчив к раку, относительно устойчив к фитофторозу по ботве и клубням, устойчив к ризоктониозу и фомозу;</p> <p>– сорт Изюминка, среднеспелый, столового назначения. Клубни ярко-красные с желтыми вкраплениями, округлые. Кожура гладкая, глазки мелкие красные, малочисленные, мякоть клубня белая. Потенциальная урожайность 50-55 т/га, содержание крахмала 16,0-18,0%, масса товарного клубня 90-120 г, вкус от хорошего до отличного. Клубни отличаются высокой товарностью и лёжкостью в период зимнего хранения. Сорт устойчив к раку и к золотистой цистообразующей картофельной нематодой. Относительно устойчив к фитофторозу по ботве и клубням, среднеустойчив к ризоктониозу и парше обыкновенной;</p>
--	--

	<p style="text-align: center;">ВНИИКС</p> <p>– сорт Каштак, среднеспелый, столового назначения. Урожайность до 50 т/га. Клубни овальные, красные, глазки с красным основанием, мелкие. Мякоть светло-желтая, не темнеющая при резке, слабо разваривается при варке (кулинарный тип ВС). Содержание крахмала 17,6-19,0%. Вкус 4,5 балла. Устойчивость к фитофторозу ботвы 7 баллов, клубней – 9 баллов. Альтернариозом поражается слабо. Относительно устойчив к парше обыкновенной. Количество клубней в гнезде среднее – 10-12 штук. Сохранность 96-98%. Устойчив к раку картофеля и золотистой картофельной цистообразующей нематоды. Предлагается для использования в Уральском регионе;</p> <p style="text-align: center;">УрФАНИЦ УрО РАН</p> <p>– гибрид Лучезарный, создан в условиях Приморья, среднеспелый, столового назначения. Урожайность 40-55 т/га, что на 17-30% выше контроля. Клубни овальные, с мелкими глазками, мякоть жёлтая, масса клубней 100-150 г, содержание крахмала 15,5-14,7%. Умеренно развариваемый, после варки не темнеет. Лежкость 95-98%. Удовлетворительно переносит засуху и хорошо переувлажнение почвы. Устойчив к основным болезням картофеля;</p> <p style="text-align: center;">Приморская ООС – филиал ФНЦО</p> <p>– сорт Тюрагай, среднеранний, столового назначения. Вкусовые качества хорошие. Клубень удлиненно-овальной формы, кожура гладкая, красная, мякоть светло-жёлтая, глазки неокрашенные, поверхностные. Средняя урожайность 31,3 т/га, максимальная – 37,0 т/га. Масса клубней 420-600 г, количество клубней – 13-18 штук. Содержание сухого вещества – 22,2%, крахмала – 15,1%, витамина С – 19,8 мг%. Устойчив к золотистой картофельной цистообразующей нематоды и к раку картофеля. Устойчивость к фитофторозу по ботве – 8-9 баллов.</p> <p style="text-align: center;">Фалёнская СОС, Удмуртский НИИСХ</p> <p style="text-align: center;">Овощные и бахчевые культуры</p> <p>– гибриды томата для защищённого грунта: Элвинг, плоды округлые, ярко-красной</p>
--	--

окраски, массой 110-120 г, продуктивность – 4-5 кг/раст., урожайность в первом обороте 10-15 кг/м², устойчив к кладоспориозу, ВТМ, мучнистой росе (Ff 0-9, TMV On); Алонсия – ранний, плоды округло-овальной формы, интенсивной малиново-красной окраски, массой 20-22 г, урожайность – 4,5-5 кг/м², устойчив к вирусу табачной и томатной мозаики, кладоспориозу, (Ff 0-9, TMV, TjMV); гибриды пригодны к транспортировке и хранению (на базе гена *gin*), хороших вкусовых качеств, рекомендуется для свежего потребления и консервирования;

– сорт редьки Европейской летней Офелия для выращивания в защищенном и открытом грунте, скороспелый, корнеплоды белой окраски, эллиптической формы, средняя масса корнеплода 47 г, урожайность 4,4-4,7 кг/м², вкусовые качества высокие, устойчив к стеблеванию;

ВНИИО – филиал ФНЦО

– сорт томата для открытого грунта Осенняя рапсодия, раннеспелый, салатного назначения с оранжевыми плодами, урожайность 60 – 75 т/га, средняя масса плода 133-160 г; содержание β-каротина в плодах 3,6 мг/100г, сухого вещества 7,12%, моносахаров 3,89%, витамина С 24,64 мг%; рекомендуется для свежего потребления и диетического питания детей и людей с проблемами пищеварительной системы;

– гибрид капусты брокколи Спарта, гетерозисный, раннеспелый отличается выравненностью, продуктивностью и качеством головки, относительной устойчивостью к болезням, рекомендованный для выращивания в два срока: весенне-летний и летне-осенний. Растения имеют розетку листьев диаметром 50-60 см, эллиптическую головку с массой 0,25 кг, растение после срезки центральной головки образует вторичные боковые головки. Биохимический состав: содержание сухого вещества – 13,2%, витамина С – 129 мг%, моносахаров 4,9%;

– сорт перца сладкого сортотипа «паприка» Кармин, раннеспелый, плод темно-красный, удлинено конусовидный, массой 90-120 г, толщина стенки до 4 мм, кожица нежная, мякоть сладкая, с ярко выраженным перечным ароматом, урожайность 4,5 кг/м², содержание витамина С – 228 мг%, сухого вещества – 15%, каротиноидов – до 550 г/100 г сухой массы;

– сорта перца острого: перец китайский (*Capsicum chinense*) Жаркий сезон и Жгучий

	<p>король, перец кустарниковый (<i>Capsicum frutescens</i>) Рождественский букет и Эврика;</p> <p>– сорт баклажана Ларец, для выращивания в условиях открытого грунта Западной Сибири. Плоды высоких вкусовых и товарных качеств: товарность 98%, что выше стандарта на 33%, содержание сахаров 1,40-2,27%, витамина С 7,02 – 8,16 мг% ;</p> <p>– сорт редиса Штрих, раннеспелый, с урожайностью 9,4-10,1 т/га, с высоким содержанием сухих веществ, общего сахара и витамина С, устойчивый к стеблеванию.</p> <p style="text-align: center;">Западно-Сибирская ООС – филиал ФНЦО</p> <p>– сорт свеклы столовой Добрыня, раздельноплодный, пригодный для длительного хранения (сохранность свыше 98%) и на переработку, обладает устойчивостью к болезням хранения, высокой выровненностью по признакам листовой розетки и корнеплода;</p> <p>– сорта зеленных пряно-вкусовых культур: сорт укропа пахучего Кулинар, с урожайностью семян 0,9 т/га с повышенным содержанием биологически активных веществ в зелени и семенах для промышленной переработки на специи; раннеспелый, пластичный сорт салата-латука Пикник, для выращивания в открытом и защищенном грунте на салатных линиях, с отличными вкусовыми качествами и урожайностью 2,75 кг/м²; сорт чабера горного Бобрик, овощной, зимостойкий, с урожайностью зелёной массы 4,5-5,4 кг/м² для многократной уборки зелени;</p> <p>– сорт гороха овощного Егорка, консервного направления использования, среднеспелый, обладает дружным созреванием и замедленным переходом сахара в крахмал. Товарная урожайность 7-10 т/га. Горошек в технической спелости зелёный, выровненный, отличных вкусовых качеств. Семена зелёные, мозговые, масса 1000 штук 120-140;</p> <p>– сорт бобов овощных Русские белые, высокопродуктивный, пригодный для механизированной уборки, с высоким прикреплением бобов, крупными светлыми палевыми семенами и светлоокрашенным семенным рубчиком, урожайность 1,68 кг/м² – выше стандарта на 0,60, кг/м²;</p> <p>– сорт тыквы крупноплодной Юла, позднеспелый, растение плетистое, насыщенное</p>
--	---

женскими цветками, завязывает 2-4 плода массой 1,5–4,5 кг. Плоды с гладкой корой, высоких вкусовых качеств, содержание сухого вещества – 14-18%, суммы сахаров – 4,8%. Плоды хорошо хранятся, высоко транспортабельны. Урожайность 38 - 44 т/га, что на 14-16 т/га выше, чем у стандарта – сорта Крошка;

ФНЦО

– гибрид огурца Эксперт, партенокарпический, для пленочных теплиц и открытого грунта, зеленец длиной 11-13 см, диаметром от 2,5 до 2,7 см, темно-зеленый, белошипый, крупнобугорчатый, массой 80-90 г; высокоустойчивый к мучнистой росе и относительно устойчивый к пероноспорозу; хорошо переносит колебания температуры воздуха; отличается высокими вкусовыми качествами в свежем и консервированном виде;

ВНИИО–филиал ФНЦО

– гибрид огурца Рябчик, среднеспелый, по общему урожаю и скороспелости значительно превышает районированный гибрид F1 Сокол, по устойчивости к ложной мучнистой росе не уступает сорту Феникс; без использования химических средств защиты урожайность достигает 35 – 55 т/га. Выход товарной продукции 85-90% ;

Филиал Крымская ОСС ВИР

– сорт капусты белокочанной Грация, среднеспелый с урожайностью 64 - 80 т/га, с высокими биохимическими показателями, относительно устойчивый к сосудистому бактериозу;

Западно-Сибирская ООС – филиал ФНЦО

– два сорта турнепса, среднепоздние, крупноплодные: Афико – корнеплод массой 1,2 – 1,5 кг в почву погружен на половину, содержание сухого вещества в корнеплодах 8,6%, аскорбиновой кислоты 18,4 мг/100 г, β-каротина 0,22 мг/100 г, и сорт Удачный имеет корнеплоды массой 1,0-1,2 кг, содержание сухого вещества в корнеплодах 8,9%, аскорбиновой кислоты 18,4 мг/100 г, β-каротина 0,49 мг/100 г; сорта нецветущие в условиях Северо-Запада, слабо поражаются болезнями и вредителями, лежкость сортов хорошая, сохранность семенников при хранении 93-95% ;

	<p style="text-align: center;">АФИ, ФНЦ им. В.Р. Вильямса, ВИР</p> <p>– сорт петрушки листовой Марсо, урожайный, среднеспелый, морозоустойчивый, жаростойкий и сорт сельдерея листового Хайри, скороспелый, жаростойкий, урожайный, зимостойкий;</p> <p style="text-align: center;">Филиал Дагестанская ОС ВИР</p> <p>– сорт гороха овощного Маяк, раннего срока созревания, урожайность до 11 т/га, биохимические и технологические показатели высокие, устойчив к корневым гнилям, пригоден к комбайновой уборке и интенсивным технологиям возделывания;</p> <p style="text-align: center;">Филиал Крымская ОСС ВИР</p> <p>– сорт фасоли луцильной Южанка среднего срока созревания, урожайность семян при выращивании на поливе 2,9–3,5 т/га, бобы луцильные, не растрескивающиеся; масса 1000 семян 460-600 г, окраска семян красная с коричневой штриховкой, поверхность гладкая, блестящая. Химический состав семян: сухое вещество – 88,95%, общий сахар – 2,26%, крахмал – 28,13%, белок – 15,19%, аскорбиновая кислота – 7,67 мг% и клетчатка – 9,19%. Пригоден к современным технологиям производства и переработки;</p> <p style="text-align: center;">Отдел овощеводства ВНИИ риса</p> <p>– сорт дыни Катюша, среднего срока созревания, обладающий высокими пищевыми и технологическими качествами плодов, устойчивостью к био- и абио факторам среды. Хорошие вкусовые качества, содержание сухих веществ до 17,0%, обладает комплексной устойчивостью к болезням и высокой транспортабельностью;</p> <p style="text-align: center;">Быковская БСОС – филиал ФНЦО</p> <p>– сорт чеснока озимого Успех, урожайность 13-15 т/га, масса товарной луковицы – 90-110 г, товарность – 97%; вкусовые качества 4,5-5,0 баллов. Лежкость луковиц при зимнем хранении 95%. Характеризуется высокими биохимическими качествами;</p> <p>– сорт витлуфа Барон, отличается ранним сроком выгонки кочанов, высокой товарностью кочанов и корнеплодов, отличными вкусовыми качествами. Масса кочана 101</p>
--	---

г, содержание сахара 1,8-2,2%, витамина «С» 4,7-5, мг/100г сырого вещества. Урожайность товарных кочанов за первый сбор 20 кг/кв.м. Технически спелых кочанов 98,1%, у стандарта 94,5% ;

ВСТИСП

– сорт озимого стрелкующегося чеснока Краснодарский 225, среднего срока созревания с высокой экологической пластичностью и комплексом хозяйственно-ценных признаков: масса луковицы 77-95 г, максимальная до 120 г, вкус острый; урожайность до 6 т/га; воздушные луковицы крупные, в одном соцветии от 42 до 112 штук; лежкость 3 месяца, зимостойкость высокая – 96-99% Химический состав луковицы: сухого вещества – 32,0–35,4%, общего сахара 19,2%, аскорбиновой кислоты – 6–7 мг%;

Отдел овощеводства ВНИИ риса

– сорт лука батуна Бронислав, скороспелый, для выращивания в открытом грунте Западной Сибири. Товарная урожайность при однократной уборке в год посева составляет 13,7 т/га, что на 14,6% выше, чем у стандарта Нежность; при срезках в многолетней культуре – 47,6 т/га, что так же превышает стандарт на 14,2%;

– сорт лука слизуна Светлояр, позднеспелый, для выращивания в открытом грунте Западной Сибири. Товарная урожайность зеленых листьев за вегетацию – 37,0 т/га. Урожайность семян – 0,23 т/га. Содержание витамина С в листьях 65,21 мг%, содержание сахаров – 2,05%, сухого вещества – 10,12%;

– сорт лука шалота Шанс, скороспелый, универсального назначения, товарная урожайность луковиц свыше 20 т/га, зеленого лука – до 25 т/га. Сохранность после 9 месяцев хранения – 90,4%;

Западно-Сибирская ООС – филиал ФНЦО

– сорта вигны овощной Астраханская красавица, раннеспелый, семена эллиптические, красно-коричневые, масса 1000 семян 130 г, товарная урожайность бобов 1,61-1,87кг/м², содержание белка в семенах 26,4-28,1%, содержание белка в бобах во время технической спелости 31,0%; и Жемчужина Каспия, раннеспелый, масса 1000 семян 140 г, товарная урожайность бобов 2,16-2,82 кг/м², содержание белка в семенах 26,1-28,0%. содержание

белка в бобах во время технической спелости 29,5% (Филиал Астраханская ОС ВИР); сорт вигны овощной Лянчихе, раннеспелый, створки бобов не содержат пергаментного слоя и волокна, вес 100 бобов в стадии технической спелости до 1400 г, семена средней величины, почковидные, красновато-коричневые, с коричневыми продольными штрихами, масса 1000 семян 120 г;

Филиал Дальневосточная ОС ВИР

– сорт гуара Вавиловский 130, среднеспелый, ветвистый, урожайность семян – 2,7 – 3,0 т/га, содержание камеди в семенах – 32%, направление использования – пищевое и кормовое.

ВИР, филиал Кубанская ОС ВИР

Плодовые и ягодные культуры

– сорт яблони Апельсиновое, летнего срока созревания, скороплодный, (вступает в плодоношение на 2-3-й год после посадки), устойчив к парше и мучнистой росе (поражение от 0 до 0,5 баллов), засухо- и морозоустойчив. Плодоношение регулярное. Урожайность высокая – до 38,7 т/га. Плоды крупные (масса 200 – 230 г), оранжево-розовой окраски. Мякоть плода кремовая, средней плотности, мелкозернистая, очень сочная, отличного вкуса, с сильным ароматом. Дегустационная оценка вкуса 4,8 балла. В плодах содержание сухих веществ – 13,3%, сахаров – 9,3%, витамина С – 9,1 мг/100 г, витамина Р – 63,3 мг/100 г;

СКФНЦСВВ

– сорт яблони Голден Владимирский, высокозимостойкий (–42°С) универсального назначения. Урожайность 30-35 т/га, плоды массой 280-315 г кисло-сладкого вкуса (сахар 13,6%, витамин «С» - 5,5 мг%). Устойчивый к болезням. Зимнего срока созревания;

ВСТИСП

– сорт яблони Любимое Дутовой, среднерослый, скороплодный (вступает в плодоношение на 1 год раньше в сравнении с контролем), с высокой устойчивостью к парше и мучнистой росе, засухо- и морозоустойчив, с урожайностью 35 т/га (+ к контролю

24,5%); имеет высокие параметры товарности, вкуса и качества плодов – стандартность 85-90%, масса плодов выше контроля на 10,5%; оценка внешнего вида плодов 4,7-4,8 балла, дегустационная оценка вкуса плодов 4,7–4,8 балла;

СКФНЦСВВ

– сорт груши Союз, зимостойкий, ранне-осеннего срока созревания, урожайный (8,4 т/га), со стабильным плодоношением, с кисловато-сладким вкусом плодов (4,0 балла), универсального назначения;

ФАНЦА

– сорт груши Наша, характеризуется позднезимним сроком созревания, длительной лежкостью плодов (до нового урожая) и высокой групповой устойчивостью к грибным болезням – парше, буроватости и септориозу. Плоды округлой формы массой 160 г (максимальная масса 260 г), желтой окраски с оранжевым румянцем на освещенной стороне плода;

– сорт вишни Купина, частично самоплодный, универсального назначения. Высота дерева 2,5 м. Плоды тёмно-красные, с тёмно-красным соком, широкоокруглые, с сухим отрывом, легко отделяются от плодоножки, крупные по размеру (5,8-6,3 г). Средняя урожайность – 6,5 т/га. Максимальная – 10,6 т/га. Относительно устойчив к основным болезням (кокомикоз, монилиоз), характеризуется зимостойкостью дерева и цветковых почек;

– сорт смородины черной Ассоль, характеризуется высокой устойчивостью к болезням (мучнистая роса – 0 баллов, столбчатая ржавчина – 0 баллов, листовые пятнистости – 2,0 балла, почковый клещ – 0 балла), высокой урожайностью (максимальная 15 т/га), крупноплодностью (средняя масса ягоды 1,5 г) и высокими вкусовыми качествами ягод ;

– сорт облепихи крушиновидной Серафима, высокоурожайный – 25 т/га, зимостойкий, засухоустойчивый, слабо повреждается облепиховой мухой и относительно устойчив к трахемикозному увяданию листьев (вилту);

ВНИИСПК

– сорт сливы домашней Ренклод Измайловский, зимостойкий (–28 °С), универсального назначения. Урожайность 20-25 т/га, плоды массой 28 г сладкого вкуса, содержание сахара 11,5%, витамина «С» – 11,0 мг%). Устойчив к болезням. Срок созревания - поздний (10 сентября). Сорт самоплодный;

– сорт смородины чёрной Фаворит, высокопродуктивный – 2,6-3,0 кг/куст, универсального назначения. Ягоды массой 1,5-4,5 г. сладкого вкуса (сахар 8,5%, витамин «С» - 193 мг%). Устойчив к болезням. Среднего срока созревания. Пригоден к механизированной уборке;

– сорт смородины белой Снежинка, высокопродуктивный – 3,5-4,0 кг/куст, универсального назначения. Ягоды массой 0,75–1,1 г. кисло-сладкого вкуса (сахар 8,4%, витамин «С» - 42,4 мг%). Устойчив к болезням. Среднего срока созревания;

– сорт земляники садовой Барыня, высокопродуктивный – 03-0,4 кг /куст, универсального назначения. Ягоды массой крупные и очень крупные, максимальная масса – 48,9 г, кисло-сладкого вкуса (сахар 4,7%, витамин «С» - 64,4 мг%). Устойчив к болезням. Среднего срока созревания;

– сорт жимолости синей Нежность, высокопродуктивный – 1,6-2,1 кг/куст, универсального назначения. Ягоды массой 1,2-1,6 г, десертного вкуса (сахар 10,1%, витамин «С» – 36,85 мг%). Зимостойкий, устойчив к вредителям и болезням. Среднего срока созревания. Осыпаемость плодов слабая;

– сорт актинидии аргута Натэлла, высокопродуктивный (3,8 кг/куст), универсального назначения. Плоды массой 14,1-28,0 г, кисловато-сладкого вкуса (сахар 9,9%, витамин «С» – 75,4 мг%). Среднего срока созревания. Зимостойкий, устойчивый к вредителям и болезням;

ВСТИСП

– сорт черешни Подарок лета, среднерослый, устойчивый к грибным болезням, крупноплодный (11,0 г), обеспечивает рост урожайности сорта на 15%, повышение устойчивости к монилиозу, сокращение издержек на защитные мероприятия на 10%;

снижение пестицидной нагрузки на 10% ;

– сорт айвы Золото осени, скороплодный, засухо- и зимостойкий, высоко адаптивный, с крупными плодами (350-400 г), урожайностью 30 т/га (рост продуктивности насаждений на 5 т/га или на 20%), по содержанию витамина С превышает контроль на 33,6%;

– сорт ореха грецкого Олимпиец, среднерослый, скороплодный, урожайность 2,3 т/га. Обеспечивает рост урожайности на 25%, повышение стабильности плодоношения – на 30%, повышение устойчивости к биотическим стресс-факторам, увеличение содержания белков и углеводов на 3 и 2 процентных пункта соответственно;

– подвой сливы ПК СК 2, средней силы роста, зимостойкий, засухоустойчивый, укореняемость отводков до 80%; обеспечивает: повышение устойчивости к засухе и высоким летним температурам, рост устойчивости к корневому раку на 65%, класстероспориозу и полистигмозу – на 35%, повышенную совместимость со всеми сортами сливы и алычи, увеличение стандартных саженцев на 15-20% и приживаемости сливы и алычи – на 7-10%, снижение издержек на защитные мероприятия на 15%;

СКФНЦСВВ

– сорт вишни Русколь. Дерево со сдержанным ростом. Устойчивость к грибным болезням высокая. Плоды позднего срока созревания. Средняя урожайность за 8 лет плодоношения составила 4,17 т/га, что на 0,83 т больше, чем у стандартного сорта Игрицкая. Плоды темно-красные, почти черные, долго держатся на дереве, не гниют, содержание сахаров 8,7%, кислот – 1,2%, витамина С – 9,2 мг%;

– сорт смородины черной Саша, среднего срока созревания, высокоустойчивый к мучнистой росе, почковому клещу. Урожайность высокая, в среднем 15,5 т/га (у контрольного сорта 8,3 т/га). Качество плодов высокое: средняя масса ягод – 2,1г, максимальная – 3,8г, содержание витамина С – 174 мг%, сахаров – 8,6%, кислоты – 1,96%;

Брянский НИИСХ – филиал ВИК

– сорт смородины черной Деметра, среднего срока созревания. Куст высокий, среднераскидистый, кисти средние и длинные. Урожайность – 3,0 – 3,5 кг/куст (10 – 12 т/га). Ягоды средние и крупные, с толстой кожицей, сладко-кислого вкуса, чёрного цвета.

Транспортабельность высокая. Устойчив к американской мучнистой росе, паутинному и почковому клещам;

– сорт ирги Сластена, отличается более ранним (на 8-10 дней) и дружным созревaniem плодов в кисти. Урожайность 5-и летнего растения составляет 5,2 кг. Вкус плодов десертный (4,9 балла), с едва заметной кислинкой. Содержание в плодах витамина С – 32 мг%, антоцианов 985 мг%, сахаров – 14%, органических кислот 0,60%, которых чуть меньше чем в ирге ольхолистной, что придает плодам более сбалансированный вкус. Положительными качествами сорта являются: высокая зимостойкость, сдержанный рост растений и незначительное количество корневой поросли;

– сорт калины Искушение, плоды достигают массы 1,2 грамма, красной окраски, созревают в конце июля-начале августа. В плодах содержится 14,1% сухого вещества, 13,7% сахаров, 1,3% кислоты, 43 мг% витамина С. Вкус ягод слабогорький, дегустационная оценка 4,3 балла. Транспортабельность ягод хорошая, назначение универсальное. Легко размножается зелеными черенками;

ФНЦ им. И.В. Мичурина

– сорт смородины чёрной Доброхот, скороплодный, раннего срока цветения и позднего созревания в условиях Среднего Урала. Урожайность до 12 т/га, средняя масса ягод 1,66 г, максимальной – 4,0 г, приятного кисло-сладкого вкуса, дегустационная оценка 4,7 баллов. Отрыв сухой. Зимостойкость высокая. Устойчивость к засухе высокая. Устойчив к почковому клещу;

УрФАНИЦ УрО РАН

– сорт смородины золотистой Самоцвет, обладает высокой зимостойкостью, засухо- и жаростойкостью, имеет большой диапазон устойчивости к высоким температурам воздуха; характеризуется устойчивостью к основным болезням и вредителям, стабильным плодоношением превышающим районированный сорт на 10–15% (Оренбургская ОССиВ);

– сорт малины Кассиопея, зимостойкий, урожайный (7,6 т/га), крупноплодный (2,9-3,2 г), устойчивый к болезням и вредителям.

	<p style="text-align: center;">ФАНЦА</p> <p>Виноград</p> <ul style="list-style-type: none"> – сорт винограда технического Сириус АЗОС, среднего срока созревания, морозоустойчивость средняя, урожайность 12,0-14,0 т/га, средняя масса грозди – 280 гр. Гроздь среднего размера, средней плотности, цилиндроконической формы. Ягода округлая, темно – синяя, кожица средней толщины, мякоть сочная. Сахаристость сока ягод – 19,0-20,0 г/100 см³, при кислотности 6,0 г/дм³. Назначение – для производства высококачественных сухих вин; – сорт винограда столового Мержаниани, средне-позднего срока созревания, высококачественный урожайный сорт. Морозоустойчивость и степень поражения болезнями и вредителями средняя. Урожайность 14,0-15,0 т/га, средняя масса грозди 370-500 г. Грозди средние и крупные цилиндроконической, крылатой и ветвистой формы, длина плодоножки средняя, у основания одревесневшая. Ягода крупная, слегка овальная красно-фиолетовая, кожица плотная, мякоть мясисто-сочная. Сахаристость сока ягод 17,3 г/100 см³, при кислотности 8,0 г/дм³. Используется для употребления в свежем виде и приготовления компотов и маринадов, для изготовления высококачественного столового вина с интенсивным окрашиванием; <p style="text-align: center;">АЗОСВВ – филиал СКФНЦСВВ</p> <ul style="list-style-type: none"> – сорт винограда технического Фиолетта, сочетает высокую зимостойкость, морозоустойчивость, засухоустойчивость, устойчивость к болезням и вредителям с высоким качеством продукции. Урожайность составляет 10,6-11,8 т/га, Средняя масса грозди 250-300 г. Гроздь средняя, цилиндрическая, средней плотности. Ягода средняя, сферическая, темно-фиолетовая, черная, со слабым восковым налетом. Сахаристость сока ягод составляет 17,0-17,5 г/100 см³, титруемая кислотность – 7,0 г/дм³. Используется для приготовления сухих красных столовых вин и соков, дегустационная оценка молодого вина 7,5-8,0 баллов; <p style="text-align: center;">ДСОСВиО – филиал СКФНЦСВВ</p> <ul style="list-style-type: none"> – сорт винограда столового Крымский бисер, бессемянный, с очень ранним сроком созревания (100 дней), высокой продуктивностью (7,3 кг/ куст, более 16 т/га),
--	--

относительно высокой устойчивостью к биотическим и абиотическим стресс-факторам биосферы, нарядной гроздью и ягодой и высоким качеством свежего винограда (содержание в ягодах при технологической зрелости сахаров – 20,5 г/100 см³, титруемых кислот – 6,3 г/дм³).

ВННИИВиВ «Магarach» РАН

Цветочные и декоративные культуры

– сорт лилии Алые Паруса, среднеранний, среднерослый, бульб нет, цветонос прочный, цветки диаметром 7,0-8,0 см, с красно-алой окраской долей околоцветника, с немногочисленными пятнышками в центральной части, – слабо ароматные. Подходит для ландшафтного дизайна, выгонки и аранжировки;

ВСТИСП

– сорт ириса японского Ирина Верещагина – зимостойкий, с высокой декоративностью (90 баллов), продолжительным периодом цветения (12-15 дней), устойчивый к болезням и вредителям;

– сорт флокса метельчатого Воздушный замок, среднерослый (90-110 см), с округло-коническим соцветием среднего размера, оригинальной окраской (бледно-пурпурно-розовая) и формой (колесовидная, лепестки сильно перекрываются, волнообразные, сбоку частично загнуты внутрь) цветка, отличается зимостойкостью, засухоустойчивостью, нетребовательностью к плодородию почв;

ФАНЦА

– сорт ириса садового Галина Левко, высота цветоноса 75-80 см, куст ветвистый, 5-8 цветков, аромат сильный. Верхние и нижние лепестки – фиолетовые с черным оттенком, слегка гофрированные, бородка – фиолетовая, срок цветения ранний. Высокий коэффициент вегетативного размножения, устойчив к болезням. Зимостойкий. Используют для высоких бордюров, отдельных посадок и в срезке;

ФНЦО

	<p>– гибрид алычи Красная лента, деревце или куст до 2,5 м высотой. Крона широкоокруглая, средней густоты. Лист мелкий, бордово-красный. Цветет в конце апреля. Цветки средней величины (20-22 мм в диаметре), бледно-розовые. Плоды единичные, созревают в августе. Зимостойкость и засухоустойчивость сравнительно высокие. Болезнями поражается слабо. Легко размножается зелёными и одревесневшими черенками. Рекомендуется для живых изгородей, бордюров и формовых композиций;</p> <p style="text-align: center;">ФНЦ имени И.В. Мичурина</p> <p>– сорт хризантемы садовой крупноцветковой Рандеву, высокодекоративный, длительноцветущий (26–35 дней), продуктивный, среднего срока цветения, высокорослый (100–120 см); соцветие анемоновидной формы, двухцветное, белое с ярко-желтым центром; диаметр соцветия 13–15 см, устойчив к болезням, вредителям и к неблагоприятным погодным условиям (дождю, ветру, кратковременным заморозкам (–1–3°C).</p> <p style="text-align: center;">НБС-ННЦ</p>
<p>151. Теория и принципы разработки и формирования технологий возделывания экономически значимых сельскохозяйственных культур в целях конструирования высокопродуктивных агрофитоценозов и агроэкосистем</p>	<p>В результате проведенных исследований, в 2018 году разработано и получено:</p> <p>– новая схема семеноводства для реализации мозаики сортов в производстве с использованием холодильных камер для длительного хранения оригинальных семян, позволяющая поддерживать сортовую чистоту и дающая возможность вести первичное семеноводство одновременно по 4–6 культурам 60-ти и более сортов;</p> <p style="text-align: center;">НЦЗ им. П.П. Лукьяненко</p> <p>– математическая модель оценки экологической пластичности сортов зерновых культур, основанная на статистических показателях оценки стабильности генотипов по комплексу фенотипических признаков, позволяющая проводить селекционный отбор сортообразцов с высокой степенью адаптивности;</p> <p style="text-align: center;">СФАНЦА</p> <p>– методика совершенствования долгосрочного прогнозирования урожайности кормовых культур в Оренбургской области для принятия стратегических решений по</p>

совершенствованию систем земледелия в условиях изменяющегося климата, обеспечивающая принятие стратегических решений по совершенствованию систем земледелия в условиях изменяющегося климата;

Оренбургский НИИСХ – филиал ФНЦ БСА

– методика и алгоритм определения продовольственной безопасности региона (на примере Нижегородской области), включающая оценку различных аспектов продовольственной безопасности (Нижегородский НИИСХ – филиал ФАНЦ СВ им. Н.В. Рудницкого);

– разработано и опубликовано «Руководство по проведению апробации многолетних трав в Ростовской области»;

АНЦ «Донской»

– зональная ресурсосберегающая технология создания высокопродуктивных смешанных агрофитоценозов однолетних кормовых культур с высоким качеством кормовой массы, основанная на посеве донника белого однолетнего в смеси с кукурузой или с пайзой (при норме высева 40+70% от нормы высева в чистом виде) и внесении минеральных удобрений в дозе N60P60K60. При этом качество кормовой массы этих смесей по большинству показателей отвечают требованиям высокопродуктивного кормления;

Пензенский НИИСХ

– зональная ресурсосберегающая технология возделывания люцерны изменчивой сорта Дарья на кормовые цели, предполагающая беспокровный способ посева или посев под ячмень яровой со сниженной на 30% нормой высева, ранневесенний срок сева (1-10 мая); при возделывании на семена – поздневесенний (20-31 мая) или июньский (1-10 июня) сроки сева, широкорядный способ посева с междурядьем 45 см;

Пензенский НИИСХ

– рекомендации по усовершенствованным элементам технологии гарантированного получения высококачественных семян зернофуражных сортов ярового ячменя в условиях

	<p>южной лесостепи Западной Сибири;</p> <p>Омский АНЦ</p> <p>– технология создания устойчиво–продуктивных агрофитоценозов клевера лугового с фестулолиумом, обеспечивающая выход обменной энергии свыше 60 ГДж/га;</p> <p>ФАНЦ СВ им. Н.В. Рудницкого</p> <p>– способ повышения в 3–5 раз продуктивности кормовых агроценозов на комплексных солонцах Барабы с использованием фитомелиоративных севооборотов;</p> <p>СФНЦА РАН</p> <p>– технология формирования высокопродуктивных травостоев бобово-мятликовых трав, обеспечивающих в условиях подтаежной зоны Красноярского края стабильное производство высокопитательных кормов с выходом зеленой массы 13,8-14,8 т/га, кормовых единиц 2,01-2,60 т/га. Установлена эффективность травосмесей краткосрочного (3-5 лет) использования, при заготовке сбалансированных кормов с выходом обменной энергии 40,7 ГДж/га;</p> <p>Омский АНЦ</p> <p>– для зоны южной лесостепи усовершенствована технология формирования высокопродуктивных агроценозов однолетних трав на основе новых сортов зернофуражных и зернобобовых культур для конвейерного производства биологически полноценных кормов с выходом кормовых единиц 8,1-13,8 т/га, переваримого протеина 0,88-1,93 т/га и обеспеченностью переваримым протеином 115-139 г/корм.ед.;</p> <p>Омский АНЦ</p> <p>– высокопродуктивные агрофитоценозы (просо кормовое, горох полевой, вика) на основе новых сортов бобовых культур и проса в условиях Прибайкалья;</p> <p>Иркутский НИИСХ</p> <p>– технология семеноводства нового диплоидного сенокосно-пастбищного сорта</p>
--	--

овсяницы луговой Краснопоймская 92, обеспечивающая получение 400-500 кг/га семян с экономическим эффектом 5–6 тыс руб./га, рентабельностью производства не ниже 50% в пойменных условиях Центрального региона России;

– национальный стандарт ГОСТ Р 58145-2018 Зерносенаж. Технические условия. Распространяется на корм из зерностеблевой массы злаковых культур или злаково-бобовых смесей. Дата введения 01.07.2019 г.;

ФНЦ им. В.Р. Вильямса

– инновационная технология получения новых функциональных (нано) материалов для АПК из ежегодно возобновляемых сельскохозяйственных отходов масличных капустных культур (порошковые (нано)структурированные материалы активированных углей (АУ) из соломы рапса, рыжика, сурепицы, горчицы и редьки методом термохимической активации;

– инновационная технология предотвращения растрескиваемости стручков ярового рапса с применением новых (нано) материалов на основе доступных российских сырьевых источников и продуктов их переработки, которые благодаря доступности исходного местного сырья, биodeградируемости, низкой дозы применения, невысокой стоимости позволят в перспективе заменить дорогостоящие зарубежные аналоги;

ВНИИ рапса

– концепция оптимального размещения производства льна-долгунца и льна масличного на территории Российской Федерации, обеспечивающая эффективное использование сельскохозяйственных природных ресурсов;

ВНИИ льна

– оптимизированные приемы возделывания льна масличного для условий лесостепи Среднего Поволжья. При возделывании на семена оптимальная норма высева льна масличного – 7 млн. всхожих семян на 1 га, на льносолону – 8 млн. всхожих семян на 1 га. Наибольший урожай семян и льносолонны обеспечивает внесение N60P60K60;

	<p style="text-align: center;">Пензенский НИИСХ</p> <p>– методика проведения испытаний на отличимость, однородность и стабильность по основным морфологическим признакам по видам перца китайского (<i>Capsicum chinense</i>) и перца кустарникового (<i>Capsicum frutescens</i>);</p> <p style="text-align: center;">ФНЦО</p> <p>– улучшенная технология ускоренного размножения исходного семенного материала в питомнике мини-клубней картофеля на основе эффективного применения биопрепаратов и стимуляторов роста: Изабион, Биостим, Гуми-20;</p> <p style="text-align: center;">Омский АНЦ</p> <p>– экологически чистая технология предпосевной обработки семян сои низкотемпературной аргоновой плазмой, которая активизирует выход семян из состояния покоя даже при низких положительных температурах почвы, приводит к увеличению всхожести и силы роста, дает возможность получать более дружные и выровненные всходы, повышает сохранность растений в полевых условиях, снижает степень поражения корневыми гнилями в 2 раза ;</p> <p style="text-align: center;">ВНИИ сои, ИОВТ РАН</p> <p>– технологический регламент по использованию адаптивных привойно-подвойных комбинаций абрикоса для Нечерноземной зоны, обеспечивающий повышение урожайности насаждений на 10%;</p> <p>– метод идентификации совместимости привойно-подвойных комбинаций по морфолого-биохимическим показателям, позволяющий выявлять механизм устойчивости растений к стрессорам и расширяющий знания о композиционном составе элементов, входящих в различные органы растений;</p> <p style="text-align: center;">ВСТИСП</p> <p>– новые адаптационные модели рационального размещения груши в ландшафтах Краснодарского края в виде компьютерных карт, раскрывающих потенциал потерь или</p>
--	--

выгоды получения урожаев в связи с изменением климата;

– принципы и методы повышения устойчивости ампелоценозов и их структурных элементов на биологическом и физиолого-биохимическом уровнях в условиях антропогенной интенсификации производства, глобального и локального изменения климата; база данных высокоадаптивных и устойчивых отечественных и интродуцированных сортов винограда в стрессовых условиях умеренно континентального климата Юга России; методические рекомендации: по удобрению виноградников; по выбору схемы; по размещению кустов в ряду для сортов винограда различной устойчивости к доминирующим вредным организмам;

СКФНЦСВВ

– экспресс-метод диагностики садовых культур к действию биострессора по изменению поляризационных свойств биоткани, позволяющий диагностировать грибные болезни земляники садовой на основе импедансной спектроскопии с использованием прецизионного анализатора импеданса;

СФНЦА РАН

– инновационная технология производства кронированных саженцев яблони с высокой окулировкой, предназначенная для закладки насаждений яблони безопорной конструкции; данная технология повышает силу роста саженцев на 15-20%, усиливает закладку ветвей в кроне в 2,5-2,7 раза, повышает устойчивость окулянтов к ветровалу, повышает рентабельность выращивания высококачественных кронированных саженцев на 21% ;

СКФНЦСВВ

– малообъемная форма кроны «Крымское веретено» для высокопродуктивных насаждений яблони, особенности формирования этой кроны позволяют существенно увеличить плотность размещения деревьев в саду (до 3,0 тыс дер/га), оптимизировать возрастное соотношение плодовой древесины, обеспечить ежегодное регулярное плодоношение на уровне 40 – 45 т/га при выходе стандартной продукции 96- 98%, облегчить уход при уборке урожая и обрезке, снизить общий объем затрат на 20-25% в

сравнении с обрезкой по типу «свободно растущего веретена»;

– разработаны «Методические рекомендации по культивированию клематиса (*Clematis* L.) в условиях Южного берега Крыма» и «Методические рекомендации по культивированию ириса гибридного (*Iris* × *hybrida hort.*) в условиях Южного берега Крыма»;

НБС – ННЦ

– разработаны оптимальные технологии сортовой агротехники для возделывания новых для Крыма европейских клонов технических сортов винограда;

ВННИИВиВ «Магарач» РАН

Разработаны:

– методика оценки устойчивости растений яблони, груши, вишни и сливы к недостатку влаги, экстремальным температурам, засолению на основе спектральных характеристик;

– макетный образец оптического прибора для оценки функционального состояний растений *in vitro* без нарушения стерильности;

– методическое пособие по диагностике степени стрессорности погодных условий весенне-летнего периода и система диагностики устойчивости растений;

– технологический регламент по получению высококачественных саженцев в питомнике в условиях применения дефолиантов в маточнике;

– технологический регламент применения бактериальных удобрений «Азотовит» и «Фосфатофит» в условиях интенсивного яблоневого сада с капельным орошением, обеспечивающий увеличение урожайности на 12-15%, улучшение качества плодов на 20-25% и повышения экологичности мероприятий по внесению удобрений;

– технологический регламент применения индукторов устойчивости в повышении устойчивости растений яблони в борьбе с паршой;

	<ul style="list-style-type: none"> – технологический регламент содержания питательных свойств почвы в яблоневых садах, обеспечивающий увеличение урожайности на 12-15% ; – технологический регламент формирования кустов у различных сортов смородины и крыжовника при возделывании на шпалере, обеспечивающий увеличение массы ягод на 25-40% и повышение урожайности до 15-25 т/га; – технологическая система производства и хранения рассады земляники с заданными параметрами качества, обеспечивающая конкурентоспособность посадочного материала и повышение рентабельности на 30%; – рекомендации по сортименту земляники для интегрированной системы возделывания. <p style="text-align: center;">ФНЦ им. И.В. Мичурина</p>
Защита и биотехнология растений	
152. Актуальные проблемы создания систем мониторинга, прогноза и оценки фитосанитарного состояния агроландшафтов нового поколения в целях повышения эффективности проведения защитных мероприятий и снижения их затратности	<p>По результатам научных исследований, проведенных в 2018 г.:</p> <ul style="list-style-type: none"> – подготовлены Экспертные заключения о текущей фитосанитарной обстановке в различных регионах Российской Федерации; – осуществлена поддержка онлайн-баз данных для накопления сведений о вредных объектах на территории Российской Федерации и сопредельных стран, а также фаунистических и таксономических сведений о хищных мухах семейства Dolichopodidae мировой фауны; – описаны или переописаны новые виды энтомофагов и фитофагов; впервые составлены определительные таблицы для ряда семейств, подсемейств, родов и подродов; – усовершенствован метод создания комплексных карт потенциально низкого, среднего и высокого фитосанитарного риска для выращивания зерновых культур; – подготовлены карты местонахождений и получены новые сведения о распространении ряда видов вредных организмов; выявлены виды сорных растений,

	<p>доминирующие в посевах сельскохозяйственных культур некоторых регионов России;</p> <ul style="list-style-type: none"> – на территории России и сопредельных с ней стран выявлено 107 видов наездников подсемейства Aphidiinae из 15 родов; – описаны новые для науки 1 триба, 4 рода, 7 видов галлиц ; – усовершенствован метод, основанный на реал-тайм ПЦР, для количественного определения в зерне ДНК грибов рода <i>Alternaria</i>, относящихся к секциям <i>Alternaria</i> и <i>Infectoriae</i>; <p style="text-align: center;">ВИЗР</p> <ul style="list-style-type: none"> – получены спектральные характеристики сорной растительности юга России, выявленные с помощью наземного и дистанционного зондирования агроэкосистем и ГИС-технологий; разработаны отдельные элементы технологических режимов применения БПЛА для фитосанитарного мониторинга агроценозов; разработаны и изготовлены конструкции двух объемных конических ловушек насекомых с использованием новой схемы иммобилизации; изучена генетическая структура географических популяций различных видов божьих коровок (<i>Coleoptera</i>, <i>Coccinellidae</i>); – пополнена Государственная коллекция энтомоакарифагов и микроорганизмов: энтомоакарифаги – новым видом <i>Coccinella septempunctata</i>, микроорганизмов – 10 новыми штаммами гриба рода <i>Trichoderma</i>; <p style="text-align: center;">ВНИИБЗР</p> <ul style="list-style-type: none"> – пополнена «Коллекция микроорганизмов – возбудителей болезней льна» 30 новыми изолятами и штаммами фитопатогенных видов грибов, паразитирующих на льне-долгунце. В настоящее время коллекция чистых культур возбудителей болезней льна включает 1269 штаммов и изолятов; <p style="text-align: center;">ВНИИ льна</p> <ul style="list-style-type: none"> – проведена комплексная инвентаризация государственной коллекции
--	---

	<p>фитопатогенных микроорганизмов (ГКФМ); создан технологический паспорт коллекции, содержащий набор ключевых стандартных операционных процедур, обеспечивающих развитие и поддержание коллекционного фонда; проверена жизнеспособность 100 коллекционных штаммов;</p> <ul style="list-style-type: none"> – ГКФМ пополнена 159 новыми штаммами фитопатогенов, охарактеризованными по морфологическим, фитопатологическим и молекулярно-биологическим признакам; – создана и размещена на интернет-сайте электронная база коллекции микроорганизмов ФГБНУ ВНИИ фитопатологии. <p style="text-align: center;">ВНИИФ</p>
<p>153. Молекулярно-биологические и нанотехнологические основы разработки биологических и химических средств защиты растений нового поколения в целях эффективного и безопасного их использования в интегрированных системах защиты растений</p>	<p>По результатам исследований, проведенных в 2018 г. разработаны:</p> <ul style="list-style-type: none"> – новый метод генотипирования <i>Xanthomonas</i> spp., который был апробирован на 11 штаммах, выделенных от различных культур. Метод позволяет доказать передачу возбудителя между объектами, определить распространенность отдельных штаммов фитопатогена у сельскохозяйственных культур; – методика оценки биологической активности веществ из различных природных источников; – система интегрированной защиты посевов озимой ржи от комплекса вредных видов, основанная на данных многолетнего фитосанитарного мониторинга, агробиоценологической диагностики посевов и изучения эффективности защитных мероприятий; – регламенты применения 90 пестицидов, в том числе 9 – на биологической основе, для расширения ассортимента и применения в Российской Федерации против опасных и особо опасных вредных организмов; – отобраны новые рекомбинантные антитела к белкам, вовлеченным во взаимоотношения микроспоридии <i>P. locustae</i> с зараженными клетками жирового тела перелетной саранчи;

– осуществлены эффективная экспрессия, очистка и анализ свойств двух гексокиназ наиболее экономически значимых микроспоридий шелковичного червя и медоносной пчелы;

– созданы суббиблиотеки варибельных фрагментов тяжелых цепей иммуноглобулинов мыши к гексокиназам и мембранным переносчикам микроспоридий *Nosema bombycis* и *Nosema ceranae*;

– определена биологическая эффективность двух новых действующих веществ в составе родентицидов Р-149-14, МК (10 г/л хлоранилида) и Р-152-14, МК (10 г/л фторанилида). В лабораторных условиях установлена 100% эффективность препарата Р-152-14, МК в отношении полевки обыкновенной;

– предложен метод трансформации энтомопатогенных грибов рода *Lecanicillium* с помощью оригинальной схемы приготовления, хранения и электропорации пророщенных конидий;

ВИЗР

– методика синтеза двух компонентов полового феромона рисовой огневки *Chilo suppressalis*;

– технология массового разведения и хранения семиточечной божьей коровки ;

– опытный образец препарата на основе эфирных растительных масел против коричнево-мраморного клопа;

– каталог Hymenoptera (перепончатокрылые) России (сем. Eulophidae);

– уровни эффективности комплекса энтомофагов сливовой, яблонной и восточной плодовой жорки.

Получены:

– 15 новых химических соединений, относящихся к производным пирозолопиридинов;

– данные скрининга синтетических и природных веществ в качестве регуляторов роста на растениях озимой пшеницы, кукурузы, риса, сои, томатов;

– для синтеза половых феромонов 16 органических соединений, 2 из которых являются компонентами полового феромона рисовой огневки *Chilo suppressalis*;

– определена динамика лёта и численность доминирующих вредителей кукурузы – хлопковой совки *Helicoverpa armigera* Hb. и кукурузного мотылька *Ostrinia nubilalis* L. с помощью феромонных ловушек, установлены оптимальные сроки проведения защитных мероприятий (выпуск энтомофагов и обработки биопрепаратами);

ВНИИБЗР

– на основе суспензий цианобактерии *Nostoc* sp. и эукариотических водорослей *Chlorella vulgaris*, *Klebsormidium flaccidum* и *Coelastrella terrestris* экологически безопасные биопестициды против одного из возбудителей фузариозов *Fusarium avenaceum*, стимулирующие рост растений пшеницы мягкой;

– рациональные способы использования почв, загрязненных остатками гербицидов; выявлены наиболее эффективные антидоты и физико-химические детоксиканты и предложены приемы для снижения уровня токсического последствие гербицидных остатков в почве. Определена значимость ряда критериев здоровья почвы как объективных показателей средообразования и устойчивости целостной наземно-почвенной агроэкосистемы;

– комплексный препарат, представляющий собой продуцируемый бактерией *Pseudomonas fluorescens* белок MF₃, обладающий защитной активностью, заключенный в оболочку из биоразлагаемого природного полимера поли-3-оксибутирата, который играет роль протектора целевого белка от растительных протеаз и других неблагоприятных воздействий, снижающих активность MF₃. Продемонстрировано защитное действие полученного комплекса против септориоза пшеницы, пирикулярриоза риса, оливковой пятнистости огурцов, бурой сухой пятнистости табака и вируса табачной мозаики;

– усовершенствована рецептура и технология применения штамма 2779 гриба

	<p><i>Clonostachys rosea</i> – антагониста возбудителей корневых гнилей свеклы;</p> <ul style="list-style-type: none"> – проведен информационно-аналитический анализ современных научных тенденций в области молекулярно-биологических основ разработки биологических средств защиты растений ; – оценка защитного потенциала биоконтролирующих изолятов <i>Trichoderma</i> адаптированных к низким температурам, в частности уровня их хитинолитической активности, и ее вклад в защитный эффект психрофильных изолятов трех видов <i>Trichoderma</i> из Субарктической зоны России. Выявлен наиболее перспективный в качестве биоагента психрофильный изолят, лизирующий клеточную стенку возбудителей черной парши картофеля и розовой снежной плесени озимых злаков, поражающих эти растения в диапазоне пониженных температур, когда известные мезофильные биоконтролирующие штаммы триходермы неэффективны; – дана оценка риска применения разрешенных в Российской Федерации пестицидов для водных организмов, сформированы первичные перечни пестицидов для мониторинга в грунтовых и поверхностных водах. <p style="text-align: center;">ВНИИФ</p>
<p>154. Молекулярно-биологические и нанобиотехнологические методы молекулярной селекции, ускоряющие целенаправленное создание новых форм, сортов и гибридов сельскохозяйственных культур с повышенной урожайностью и качеством продукции, устойчивостью к вредным организмам и неблагоприятным факторам среды</p>	<p>По результатам научных исследований, проведенных в 2018 г.:</p> <ul style="list-style-type: none"> – выявлено 115 устойчивых форм к возбудителю рака картофеля; – выявлено 177 гибридов картофеля устойчивых к картофельной нематоде; <p style="text-align: center;">ВНИИКС</p> <ul style="list-style-type: none"> – усовершенствован метод, основанный на реал-тайм ПЦР, для количественного определения в зерне ДНК грибов рода <i>Alternaria</i>, относящихся к секциям <i>Alternaria</i> и <i>Infectoriae</i>; – идентифицировано 4 вида фомоидных грибов (<i>Plenodomus biglobosus</i>, <i>P. lingam</i>, <i>Preussia intermedia</i> и <i>Boeremia exigua</i>) – возбудителей фомоза рапса на Северо-Западе Российской Федерации, впервые обнаружен <i>Plenodomus lingam</i> (ранее <i>L. maculans</i>, <i>Phoma</i>

	<p>lingam), вызывающий эпифитотии озимого рапса в Европе;</p> <p>– определены возбудители корневой гнили сои из 6 регионов Российской Федерации, среди которых чаще всего встречались <i>Fusarium oxysporum</i>, <i>F. solani</i> и <i>F. Acuminatum</i>).</p> <p style="text-align: center;">ВИЗР</p> <p>– получены новые знания о возможных механизмах изменения окислительно-восстановительного баланса в растениях, участвующих в системном индуцированной и сортовой устойчивости к возбудителю оливковой пятнистости огурца <i>Cladosporium cuscumeginum</i>. Показана способность аминолевулиновой кислоты индуцировать системную устойчивость к данному фиопатогену;</p> <p>– установлены закономерности развития септориозов листьев и колоса яровой и озимой пшеницы на территории Сибири и Северного Казахстана и выявлены механизмы вертикальной передачи инфекции;</p> <p>– создан тестовый набор фитосанитарной и сопутствующей метеорологической информации для сравнительного анализа систем фитосанитарного прогнозирования развития септориоза листьев озимой пшеницы.</p> <p style="text-align: center;">ВНИИФ</p>
<p>155. Растениеведение, сохранение, интродукция, создание сортов, штаммов-продуцентов лекарственных и ароматических растений и технологий получения предшественников и биологически активных веществ, их модификация, а также создание препаратов для улучшения качества и продолжительности жизни человека</p>	<p>По результатам исследований, проведенных в 2018 г. получена следующая научно-техническая продукция:</p> <p>– сохранён генофонд и биоразнообразие лекарственных, ароматических и декоративных растений, в том числе редких и исчезающих, представленный 1675 видами;</p> <p>– сохранена биоколлекция регионов открытого грунта Ботанического сада ВИЛАР, насчитывающая 1279 видов растений из 93 семейств, в том числе 256 вида древесно-кустарниковых пород, 928 видов травянистых многолетников, 95 видов одно- и двулетников, в числе которых редкие и исчезающие виды;</p> <p>– в оранжереино-тепличном комплексе сохраняется 396 видов тропических и</p>

	<p>субтропических растений, коллекция пополнена 14 новыми видами;</p> <ul style="list-style-type: none"> – в семенном коллекторе Ботанического сада ВИЛАР, для обменных целей, по состоянию на 01.11. 2018 г. хранятся семена 405 видов (2015 образцов) лекарственных и ароматических растений. Издан делектус, в который вошли 990 образцов семян (576 видов). В 2018 году коллекция сохраняемых семян представлена 423 видами (1440 образцов) растений; – в коллекционных питомниках филиалов ФГБНУ ВИЛАР сохранено: Белгородского филиала – 87 видов лекарственных и ароматических растений, в том числе травянистых многолетников – 42 видов, дву- и однолетников – 37 видов, деревьев и кустарников – 8 видов, пополнение представлено 5 видами лекарственных растений; Северо-Кавказского филиала – 349 видов ЛАР, из которых 57 однолетних растений, 16 двулетних, 212 видов многолетних травянистых и 64 вида древесных и кустарниковых пород, пополнение коллекции – 30 видов; Средне-Волжского филиала – 120 видов лекарственных и ароматических растений ; – для обновления генофонда семян репродуцирована коллекция расторопши пятнистой из 21 популяции, всего коллекция составляет 90 номеров; – сохранена коллекция гербарных образцов (гербарий ВИЛАР), состоящая из 13 фондов, насчитывающих 77230 листов, свыше 13031 видов растений; гербарий пополнен 56 листами гербарных образцов видов; – репродуцированы 56 оригинальных сортов селекции 22 видов лекарственных и ароматических растений, всего коллекция насчитывает 60 сортов; – усовершенствованы технологии возделывания расторопши пятнистой (<i>Silibum marianum</i> L.), женьшеня обыкновенного (<i>Panax ginseng</i> C.A. Mey); шиповника (<i>Rosa</i> spp.) ; – получены патенты на селекционные достижения – сорт шалфея лекарственного «Фиолетовый аромат» и змееголовника молдавского «Нежность», с 2018 года эти сорта допущены к использованию на территории Российской Федерации; <p>В области лекарствоведения в ВИЛАР разработаны и получены:</p> <ul style="list-style-type: none"> – лекарственное средство тиреоидного действия на основе корневищ и корней
--	--

лапчатки белой в форме таблеток для приема внутрь. Предложены методики сквозной стандартизации от сырья до препарата, оформлены нормативно-технические документы;

– состав и технология получения таблеток для рассасывания на основе жидкого комбинированного экстракта ромашки аптечной, календулы лекарственной и тысячелистника обыкновенного и способ получения субстанций из травы змееголовника молдавского и стандартного образца цикориевой кислоты, а также методики стандартизации травы цикория обыкновенного, травы серпухи венценосной;

– состав и технология таблеток для внутреннего применения на основе сухого экстракта лапчатки белой для лечения заболеваний щитовидной железы и таблеток для рассасывания на основе жидкого экстракта цветков ромашки, календулы и травы для лечения воспалительных заболеваний полости рта;

– линии сапрофитной культуры спорыньи и отработаны условия подготовки пробы влажного мицелия для анализа, что позволяет вплотную подойти к получению высокопродуктивного сапрофитного штамма спорыньи;

– новые штаммы микромицетов, которые могут быть использованы для получения ферментов-гидролаз в микробиологической промышленности, в различных отраслях пищевой промышленности, в пивоварении, в спиртовой промышленности, в кормопроизводстве, в сельском хозяйстве, для ферментативного гидролиза (осахаривания) целлюлозы и целлюлозосодержащего сырья, в том числе для решения экологических проблем;

– завершено доклиническое изучение безопасности лапчатки белой таблеток 0,150 г. и дана рекомендация для проведения клинических исследований препарата;

– тест-система для оценки сшивающего эффекта консервирующего раствора на основе анализа изменения электрофоретического спектра белка и регистрации образования межмолекулярных сшивок;

– идентифицированы четыре календулозида (H, G, F и E), два неизвестных гликозида олеаноловой кислоты и агликон β -амирин, который является предшественником в биосинтезе олеаноловой кислоты и тритерпеноидов трех сортов календулы лекарственной

– «Кальта», «Золотое море» и «Райский сад». Различий в составе и содержании тритерпеноидов в цветках исследованных сортов календулы лекарственной не установлено;

– сохранён и пополнен генофонд сортообразцов мяты перечной, шалфея мускатного и лаванды узколистной; выделены сортообразцы эфиромасличных культур с активным приростом зеленой массы, высоким содержанием эфирных масел, устойчивые к основным патогенным и абиотическим стрессорам в условиях Краснодарского края.

ВИЛАР

Также получена следующая научно-техническая продукция:

– разработаны ТУ (ТУ 24.63.10-001-1159106130318-17 Крымские душистые воды. Технические условия; ТУ 10.39.22-002-1159106130318-17 Варенье из лепестков розы домашнее. Технические условия);

НИИСХ Крыма

– зарегистрированы и введены в действие технические условия: ТУ 01.28.30-004-01579640-2018 «Сырье сухое травянистое мелиссы лекарственной (*Melissa officinalis* L.), розмарина лекарственного (*Rosmarinus officinalis* L.), чабера горного (*Satureja montana* L.)»; ТУ 10.84.12-006-01579640-2018 «Смеси пряностей для мясных, рыбных продуктов, овощных блюд и кулинарных изделий»;

– получена новая информация об особенностях накопления эфирного масла в растениях *Hyssopus officinalis* L., *Nepeta transcaucasica* Grossch; *Nepeta transcaucasica* × *Nepeta grandiflora*, *Elsholtzia stauntonii* Benth., выращенных в предгорной зоне Крыма, и показана вариабельность массовой доли эфирного масла и его компонентного состава по фазам вегетации и органам растений: установлено, что наибольшее количество эфирного масла было получено из соцветий изучаемых эфироносов (*H. officinalis* – 1,94%, *N. transcaucasica* – 2,08%, *N. transcaucasica* × *N. grandiflora* сорт Алла – 1,7% и *E. stauntonii* – 1,45%), которые во фракционном составе сырья составляют соответственно 53,3; 48,4; 58,2 и 63,4%;

– получены данные о биохимических и хозяйственных показателях перспективных

	<p>сортаобразцов <i>Thymus vulgaris</i> L., <i>Mentha citrata</i> Ehrh., <i>Hyssopus officinalis</i> L., <i>Helichrysum italicum</i> G. Don., <i>Origanum vulgare</i> L. Изучены особенности накопления и компонентного состава эфирного масла <i>Ruta graveolens</i>, <i>Monarda fistulosa</i> L., <i>Monarda didyma</i> L., <i>Agastache scrophulariaefolia</i> (Willd.) Kuntze, а также особенности размножения и содержания БАВ в лекарственном сырье <i>Passiflora incarnata</i> L., <i>Withania somnifera</i> (L.) Dunal., <i>Solanum laciniatum</i> Ait., <i>Myrthus communis</i> L..</p> <p style="text-align: center;">НБС–ННЦ</p> <p>– проведен 2-й этап испытания сортов Melissa лекарственной, шалфея лекарственного, укропа пахучего, фенхеля обыкновенного, аниса обыкновенного, тысячелистника обыкновенного и душицы обыкновенной в разных (Республика Крым, Северный Кавказ, Нечернозёмная зона Российской Федерации) экологических зонах;</p> <p style="text-align: center;">НИИСХ Крыма, Вознесенский филиал ФНЦ ВНИИМК, ВИЛАР</p>
Зоотехния	
<p>156. Изучение, мобилизация и сохранение генетических ресурсов животных и птиц в целях использования их в селекционном процессе</p>	<p>Созданы:</p> <p>- порода перепелов Радонежские, мясного направления продуктивности, выведенная методом сложного воспроизводительного скрещивания с использованием пород фараон и техасская белая. Характеризуется хорошей приспособленностью к различным технологиям содержания, высокими воспроизводительными показателями и продуктивностью. Живая масса в 6 недель: перепел 330 г, перепелка 360 г. Яйценоскость за 44 недели 215 шт., сохранность молодняка 96,5%. Использование породы позволит повысить рентабельность мясного перепелководства на 5-6% и полностью обеспечить отечественных товаропроизводителей племенным материалом. Заявка на селекционное достижение № 8152961;</p> <p style="text-align: center;">ФНЦ ВНИТИП РАН</p> <p>- порода пятнистых оленей Алтае-уссурийская, отличающаяся выносливостью, скороспелостью, хорошей подвижностью, приспособленностью к суровым условиям</p>

Западной Сибири Животные превышают аборигенное поголовье по пантовой продуктивности на 25,0-41,0%, по выходу молодняка на 40,0%. Патент РФ на селекционное достижение № 9896/ 60780;

ВНИИПО – отдел ФГБНУ ФАНЦА

- порода медоносных пчел Дальневосточная на основе скрещивания украинской и среднерусской породы, отличающаяся высокой медовой и восковой продуктивностью, превышая показатели исходной популяции на 25% и 30% соответственно. Обладает высокой зимостойкостью, имея минимальный отход пчёл от 11,2 до 25,3%; хорошей сопротивляемостью к европейскому и американскому гнильцу. Получен патент на селекционное достижение № 9428/ 8356497;

ФГБНУ «ФНЦ агробιοтехнологий Дальнего Востока им. А.К. Чайки»

- порода овец Артлухский меринос, мясошерстного направления продуктивности, адаптированная для горно-отгонного разведения в предгорной зоне Республики Дагестан. Выведена путем скрещивания маток дагестанской горной породы с производителями ставропольский меринос и манычский меринос. Тонина мериносовой шерсти 21-23 мкм, с настигом мытой шерсти от 2 до 5 кг, естественной длиной шерсти 9,4-10,4 см. Продуктивность артлухских овец на 20-25% больше продуктивности овец дагестанской горной породы. Вес животных в 5-месячном возрасте - 37 кг, среднесуточный привес 200-220 г, выход мяса туши 44,2%. Плодовитость маток 123-135 ягнят на 100 маток. Заявка на селекционное достижение № 8152956;

ФГБНУ «ФАНЦ РД»

- 3-х породный кросс кур ВНИИГРЖ ФБ 1 мясного направления продуктивности (брама×суссекс×корниш), характеризующийся высокой живой массой бройлеров: в 9 недель жизни (2520-2530 г), хорошей мясной скороспелостью. Выход грудных и ножных мышц – 35-37%. Выход грудных мышц от массы потрошеной тушки составляет 22,7-23,4%. Содержание протеина в мясе грудных мышц – 23-24%. Птица отличается высокой адаптационной способностью к клеточной и напольной системе содержания, нетребовательностью к условиям кормления, приспособленностью к климатическим и технологическим условиям содержания в фермерских и приусадебных хозяйствах, особенно в северо-западных регионах России. Заявка на селекционное достижение №

	<p>8152933;</p> <ul style="list-style-type: none"> - линия кур БГ 2 мясного направления продуктивности. Заявка на селекционное достижение № 75281/8152934; - линия кур СГ 3 мясного направления продуктивности. Заявка на селекционное достижение № 75281/8152935; - линия кур БСГ 23 мясного направления продуктивности. Заявка на селекционное достижение № 75281/8152936; - линия кур КГ 1 мясного направления продуктивности. Заявка на селекционное достижение № 75281/8152983; <p>Разработаны:</p> <ul style="list-style-type: none"> - система селекции молочного скота на основе использования прогноза геномной племенной ценности; - методические указания по оценке уровня реализации генотипа по признакам роста и развития, по молочной продуктивности потомков быков-производителей голштинской породы; - система отбора потенциальных отцов и матерей быков новых высокоценных генотипов «Отбор КРС – ВНИИГРЖ»; <p>ВНИИГРЖ - филиал ФГБНУ ФНЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста</p> <ul style="list-style-type: none"> - методика создания аутосексных популяций кур на основе генофондных стад с использованием генетических маркеров. Точность сексирования до 96%; <p>ФГБНУ ФНЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста</p> <ul style="list-style-type: none"> - методика совершенствования породы белых оренбургских пуховых коз, обеспечивающая повышение продуктивности и улучшение показателей качества пуха; - метод витрификации дозревших in vitro ооцитов крупного рогатого скота в
--	---

триацетатцеллюлозных полых волокнах с целью повышения эффективности криоконсервации ооцитов (уровень выживания ооцитов - 79,0-80,3%, оплодотворения - 83,9-84,4%);

ФГБНУ ЦЭЭРБ

- методика раководно-биологической оценки диких производителей речных раков из популяций коллекционного генофонда;

- методика повышения иммунной устойчивости рыб в аквакультуре для снижения потерь от заболеваний различной этиологии;

- комплексная система оценки перспективных объектов рыбоводства в условиях прогрессивных индустриальных технологий культивирования для повышения эффективности использования их биопотенциала;

ФГБНУ ВНИИР

- методика оценки жеребцов-производителей по качеству потомства, направленная на ускорение селекционного процесса;

ФГБНУ «ВНИИ коневодства»

- метод классной оценки материнских качеств крольчих, позволяющий отбирать животных высших бонитировочных классов, для создания высокопродуктивного внутрипородного типа кроликов породы белый великан;

ФГБНУ НИИПЗК

- наставления по сохранению и использованию генофонда пород и линий уток;

ФНЦ ВНИТИП РАН

- методы интегрирования альтернативных систем оценки состояния ресурсов охотничьих животных в России для совершенствования государственной системы мониторинга биологических ресурсов в условиях меняющегося климата;

- методические рекомендации по нормативно-правовому и нормативно-техническому

	<p>обеспечению полу-вольного разведения охотничьих животных;</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы сохранения аборигенных форм и устойчивого использования высокопродуктивных гибридных популяций охотничьих видов млекопитающих для поддержания биоразнообразия природных экосистем Евразии. <p>ФГБНУ ВНИИОЗ им. проф. Б.М. Житкова</p>
157. Теоретические основы молекулярно-генетических методов управления селекционным процессом с целью создания новых генотипов животных, птиц, рыб и насекомых с хозяйственно- ценными признаками, системы их содержания и кормления	<p>Разработаны:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способ диагностики полиморфизма SMC2, ассоциированного с гапотипом фертильности HH3 крупного рогатого скота. Патент РФ №; - методы молекулярно-генетической оценки сельскохозяйственных животных с целью совершенствования селекционного процесса; - способ диагностики полиморфизма генов AGRN, ISG15 и HES4, обуславливающего летальный генетический дефект множественного артрогрипоза крупного рогатого скота мясных пород. Заявка на патент № 2018109656; - способ диагностики полиморфизма гена NHLRC2, обуславливающего генетический дефект дупликации развития крупного рогатого скота абердин-ангусской породы. Заявка на патент № 2018118681; - способ формирования племенного молочного стада крупного рогатого скота с использованием генетических факторов. Заявка на патент № 2018118683; - кормовая добавка к рациону и способ кормления молодняка свиней. Патент РФ № 2655844; - кормовая добавка к рациону и способ кормления свиней на откорме. Патент РФ № 2655843; - нормы потребностей молочного скота и свиней в питательных веществах, на основе современных подходов к восполнению потребностей животных (молочный скот и свиньи

	<p>мясного направления продуктивности) в энергии и питательных веществах;</p> <ul style="list-style-type: none"> - способ кормления молодняка сельскохозяйственных животных. Заявка на патент № 2018123967 (ФГБНУ ФНЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста); - способ повышения стрессоустойчивости и общей резистентности цыплят-бройлеров. Заявка на патент № 2018118009; - система функционального питания свиней в промышленном свиноводстве; - методика оценки экспортного потенциала отечественного животноводства; - методика регуляции воспроизводительной функции сельскохозяйственных животных на основе оценки фенотипических и физиологических факторов; - метод оценки репродуктивного потенциала коров-первотелок голштинской породы со средней молочной продуктивностью на основе системного анализа их метаболического статуса в послеродовой период; <p style="text-align: center;">ФГБНУ ФНЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста</p> <ul style="list-style-type: none"> - способ коррекции стрессовой адаптации мясных телят при отъеме от матерей в промышленной технологии выращивания. Патент РФ № 2651515; - способ обработки зернового корма для жвачных животных. Патент РФ № 2651605; - способ повышения продуктивности цыплят-бройлеров. Патент РФ № 2653372 ; - способ повышения воспроизводительной способности коров. Патент РФ № 2654573; - способ повышения стрессоустойчивости животных и сокращения потерь продукции при транспортировке и предубойном содержании. Патент РФ № 2658360; - способ откорма бычков с высоким потенциалом роста по элементному составу шерсти. Патент РФ № 2668335; <p style="text-align: center;">ФГБНУ ФНЦ БСТ РАН</p>
--	--

- метод дифференциации аллельных вариантов 337C>G гена FSHR крупного рогатого скота на основе ПЦР в реальном времени с использованием аллель-специфичных зондов для генотипирования и отбора коров наиболее чувствительных к процедуре индукции суперовуляции;

- способ индукции суперовуляции у коров-доноров эмбрионов с пролонгированием действия гипофизарных гонадотропинов, позволяющий повысить уровень полиовуляторной реакции яичников и выход качественных эмбрионов в 2-3 раза. Патент РФ № 2617042

ФГБНУ ЦЭЭРБ

- метод ротационного подбора баранов к маткам при чистопородном разведении в замкнутой популяции, обеспечивающий высокий уровень продуктивности длинношерстных овец и их преимущество по живой массе – на 36,5%, плодовитости – на 20,8%, скороспелости – от 15,1% до 18,3%, шерстной продуктивности – до 36%;

- кормовая добавка для сельскохозяйственной птицы, обладающая гепатопротекторным и антитоксическим действием. Патент РФ № 2663994;

- способ повышения биологического статуса и продуктивности сельскохозяйственной птицы и животных за счет использования биологически активной добавки природного происхождения. Патент РФ № 2663325;

ФГБНУ КНЦЗВ

- способ прогнозирования индивидуальной интенсивности роста молодняка овец. Патент РФ № 266290;

- система воспроизводства овец и коз с использованием биотехнологических методов и приемов;

- технология содержания молочных коз с разной численностью маточного поголовья, обеспечивающая средний удой козоматок II лактации и выше не менее 700 кг;

- методика и технологическая схема проведения эстивации, зимовки и инкубации

грены тутового шелкопряда со смешанным генотипом цикличности в онтогенезе для определения и регулирования вольтичности пород;

Станция шелководства – филиал ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ»

- технико-экономическое обоснование молочной фермы с элементами комфортного содержания коров и интеллектуального управления, обеспечивающих увеличение продуктивного долголетия животных в 1,5-2 раза и продуктивность не ниже 7000 кг в год;

Ярославский НИИЖК – филиал ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса»

- национальный стандарт ГОСТ Р 58145-2018 Зерносенаж. Технические условия. На корм из зерностеблевой массы злаковых культур или злаково-бобовых смесей;

ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса»

- способ совершенствования продуктивных и репродуктивных качеств коров голштинской породы сахалинской популяции, адаптированных к условиям муссонного климата (повышение молочной продуктивности на 12-16% с МДЖ 3,7-3,9%, выход телят на 100 коров 75-82%);

СахНИИСХ

- кормовая добавка для коров «Хвойная» из отходов лесной промышленности (хвойной муки и скорлупы кедрового ореха по 50 г/гол/сут.), скармливание которой позволило повысить удой за 100 дней лактации на 17,5%;

КрасНИИЖ – обособленное подразделение ФИЦ КНЦ СО РАН

- способ выращивания телят с применением пробиотика и селенсодержащего препарата, позволяющий увеличить абсолютный прирост массы тела на 17,1%, среднесуточный прирост - на 16,9%. Патент РФ № 2670146;

ВНИИПО – отдел ФГБНУ ФАНЦА

- кормовая добавка, стимулирующая репродуктивную функцию свиней, повышающая количество плодотворных осеменений до 100%, выход живых поросят при опоросе на

20,3%, показатели крупноплодности и сохранности поросят;

СибНИПТИЖ - структурное подразделение СФНЦА РАН

- кормовая добавка, стимулирующая репродуктивную функцию несушек-перепелов. Обеспечивает экономию расхода корма на продукцию на 15,0-15,4%, увеличивает яичную продуктивность на 6,7-6,8%, выход инкубационных яиц на 7,8-8,8%, вывод цыплят от заложенных - на 4,17-4,23%, от оплодотворённых - на 15,1-15,5%;

СибНИПТИЖ - структурное подразделение СФНЦА РАН

- методика повышения иммунной устойчивости рыб в аквакультуре для снижения потерь от заболеваний различной этиологии;

- методика кормления сома обыкновенного в условиях карповых рыбных хозяйств;

ФГБНУ ВНИИР

- методы молекулярно-генетического тестирования лошадей заводских пород (с использованием дополнительных ДНК-панелей, включающих маркеры, локализованные на X-хромосоме), позволяющие повысить эффективность контроля достоверности происхождения и системы породообразования;

- способ экспресс-оценки криоустойчивости спермы жеребцов. Патент РФ № 2675947;

ФГБНУ «ВНИИ коневодства»

- схема создания трехпородного мясного гибрида кролика. Патент РФ № 111761;

ФГБНУ НИИПЗК

- методика прогнозирования мясной продуктивности и контроля чистоты пород, линий, кроссов птицы с использованием показателей нитро- и нитрозосоединений и гистологических показателей мышц в эмбриональный и постэмбриональный периоды;

- среда для разбавления спермы сельскохозяйственной птицы. Патент РФ № 637774;

- способ определения направления продуктивности мясных кур в эмбриогенезе. Позволяет отличить в период эмбриогенеза быстрорастущих и медленнорастущих в дальнейшем особей по активности амилалитических ферментов в ткани эмбриона. Патент РФ № 2658756;

ФНЦ ВНИТИП РАН

- способ кормления лактирующих коров, позволяющий повысить молочную продуктивность на 12% при снижении потребности в концентрированных кормах и увеличении обеспеченности протеином. Патент РФ № 2671470;

- методические рекомендации «Усовершенствованные рационы кормления крупного рогатого скота, введением в состав кормосмеси плющеного зерна кукурузы, обеспечивающие увеличение прироста живой массы молодняка на 10%»;

ФГБНУ «Омский АНЦ»

- методы и схемы рационального кормления перепелов мясного направления продуктивности, позволяющие повысить мясную и яичную продуктивность на 2,4-5,4% и 1,8-2,5%, соответственно;

- методы и приёмы селекции, организация племенной работы и способы повышения показателей воспроизводительных качеств видов домашней и дикой птицы, в частности, фазанов, павлинов, гусей, казарок, лебедей и др.;

- способ селекции сельскохозяйственной птицы по малому диаметру инкубационного яйца, обеспечивающий повышение продуктивности кур и перепелов на 4-6%4

СибНИИП - филиал ФГБНУ «Омский АНЦ»

- стратегия развития пчеловодства в Российской Федерации до 2030 года;

- целевой стандарт на линию медоносных пчел породного типа «Краснополянский» серой горной кавказской породы с повышенной (не менее 15%) яйценоскостью пчелиных маток;

- методические рекомендации по применению трутневого расплода в рациональном

	<p>питании и апитерапии;</p> <ul style="list-style-type: none"> - методика определения хлорорганических пестицидов с учетом особенностей химического состава и свойств продуктов пчеловодства; <p>ФГБНУ «ФНЦ пчеловодства»</p> <ul style="list-style-type: none"> - способ жизнеобеспечения вольных популяций зубра на новых территориях в зимних естественно-природных условиях Севера Российской Федерации. Патент РФ № 2653431; <p>СЗНИИМЛПХ-обособленное подразделение ФГБУН ВолНЦ РАН</p> <ul style="list-style-type: none"> - методическое руководство по оценке генетического потенциала продуктивности каракульской породы овец; <p>Калмыцкий НИИСХ – филиал ФГБНУ «ПАФНЦ РАН»</p> <p>Созданы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - база данных по влиянию различных уровней углеводно-протеинового отношения в рационах высокопродуктивных лактирующих коров на продуктивность и обмен веществ «Химический состав кормов»; - электронный информационно-аналитический справочник «Химический состав кормов»; <p>ВНИИФБиП- филиал ФГБНУ ФНЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста</p> <ul style="list-style-type: none"> - база данных по фенотипической изменчивости яйценоскости пчелиных маток породного типа «Приокский» среднерусской породы и яйценоскости пчелиных маток основных пород и типов, разводимых в Российской Федерации; - база данных по биологическим и хозяйственно-полезным признакам линии пчел породного типа «Приокский», специализированной на опылении бобовых; - база данных по жизнеспособности спермы трутней породного типа «Приокский»
--	---

	<p>среднерусской породы пчел, хранившейся в криобанке продолжительное время;</p> <ul style="list-style-type: none"> - база данных по биологическим и хозяйственным признакам пчелиных семей породного типа «Майкопский», отобранных для формирования племенного ядра новой линии; <p>ФГБНУ «ФНЦ пчеловодства»</p> <ul style="list-style-type: none"> - базы данных микросателлитов ДНК, создаваемых новых типов овец с полугрубой ковровой шерстью и коз с однородной полутонкой шерстью; - база данных генетических маркеров, характеризующих мясную продуктивность яков нового типа «Бай-Талский»; - база данных показателей пантовой продуктивности маралов-рогачей Алтае-Саянской породы; <p>ФГБНУ «Тувинский НИИСХ»</p> <ul style="list-style-type: none"> - база данных популяций домашнего северного оленя в ареале Чукотского АО; <p>ФГБНУ Магаданский НИИСХ</p>
158. Биоинженерные методы, технологии получения трансгенных животных, птиц, рыб и насекомых с заданными свойствами	<p>Получены:</p> <ul style="list-style-type: none"> - генно-инженерная конструкция (для интеграции кДНК лактоферрина человека) на основе системы CRISPR/Cas9, позволяющая интегрировать трансген по принципу гомологичной рекомбинации в геном крупного рогатого скота с нокаутом собственного гена β-лактоглобулина; <p>ВНИИФБиП – филиал ФГБНУ ФНЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста</p> <ul style="list-style-type: none"> - трансгенные эмбрионы и личинки <i>Danio rerio</i> после введения двух генетических конструкций, содержащих репортерный ген GFP. <p>Разработаны:</p> <ul style="list-style-type: none"> - лабораторный регламент по получению трансгенных кур с использованием

	<p>лентивирусных векторов;</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы отбора гибридных животных разных поколений для создания селекционной формы; - методы витрификации ооцитов животных и криоконсервации сперматозоидов с использованием наночастиц кремнийсодержащих соединений. <p>ФГБНУ ФНЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста</p>
Ветеринарная медицина	
159. Актуальные проблемы безопасности и противодействия биотерроризму	<p>Разработаны:</p> <ul style="list-style-type: none"> - тест-система для выявления генома вируса заразного узелкового дерматита крупного рогатого скота методом полимеразной цепной реакции в режиме реального времени. Позволяет выявлять исключительно геном вируса ЗУД крупного рогатого скота и дифференцировать его от геномов вирусов оспы овец и коз. Чувствительность тест-системы составляет $1,0 \pm 0,03 \lg \text{ТЦД}_{50}/\text{см}^3$; - рекомбинантный клон Escherichia coli pET32a/N/10, для использования в качестве продуцента рекомбинантного белка N вируса чумы мелких жвачных; <p>ФГБНУ ФИЦВиМ</p> <ul style="list-style-type: none"> - прогноз развития эпизоотической ситуации по основным гельминтозам крупного рогатого скота в условиях Амурской области на 2019 год, с учетом особенностей возрастной и сезонной динамики заражения . <p>ФГБНУ ДальЗНИВИ</p>
160. Молекулярно-биологические и нанобиотехнологические методы создания биопрепаратов нового поколения, технологии и способы их применения с целью борьбы с особо опасными инфекционными, паразитарными и незаразными болезнями животных	<p>Разработаны:</p> <ul style="list-style-type: none"> - метод выделения клеток с характеристиками ММСК из жировой ткани мелких домашних животных и поддержания их в культуре; - способ выявления анергичного, больного туберкулезом крупного рогатого скота при

проведении оздоровительных мероприятий в неблагополучных по туберкулезу хозяйствах. Патент РФ № 2657837;

- наставления по применению тест-системы для диагностики лейкоза крупного рогатого скота с помощью мультиплексной полимеразной цепной реакции в режиме реального времени;

- способ диагностики лейкоза и иммунодефицита кошек с помощью полимеразно-цепной реакции, позволяющий обнаружить присутствие вируса уже через 5-10 дней после инфицирования;

- тимус-специфический белок (T50) овец с молекулярной массой 50 kDa, направляющий дифференцировку Th0-клеток в Th2-клетки, повышающий количество эффекторов врожденной системы иммунитета и уровень иммуноглобулинов классов M и G;

- методы получения первичной культуры клеток медоносной пчелы из яичника маток и тканей рабочих особей, гемолимфы и кишечника для выделения вирусов медоносных пчел;

- защитно-профилактическое средство Спром, предназначенное для профилактики маститов и защиты кожных покровов животных от воздействия патогенной микрофлоры и неблагоприятных факторов внешней среды, улучшающее трофику и регенерацию тканей, стимулирующее рост и развитие эпителиальных клеток;

- методические рекомендации по диагностике пестивирусных инфекций овец методами молекулярно-генетического анализа;

- система профилактических мероприятий при желудочно-кишечных заболеваниях молодняка крупного рогатого скота на основе применения трехвалентной вирус-бактериальной вакцины против рота-, коронавирусной инфекции и колиэнтеритов телят;

- технология изготовления, методы контроля и способ применения инактивированной вакцины «Манхемвак» для профилактики манхеймиоза крупного и мелкого рогатого скота. Вакцина вызывает создание стойкого иммунитета до 8 месяцев, а колюстрального иммунитета у молодняка – до 21 дня;

	<p style="text-align: center;">ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН</p> <ul style="list-style-type: none"> - методические положения по дезинвазии объектов внешней среды против цист паразитических простейших (<i>Buxtonella sulcata</i>) крупного рогатого скота, средство для дезинвазии против цист букстонелл крупного рогатого скота. Патент РФ № 2673677; - метод молекулярно-генетической идентификации видов трихинелл, циркулирующих в экосистемах Европейской части Российской Федерации; - способ профилактики и лечения цыплят-бройлеров при кокцидиозах, способствующий восстановлению нормальной микрофлоры кишечника, повышению общей резистентности организма. Патент РФ № 2665586; - технология применения средства «Форбицид» для дезинфекции объектов ветнадзора по отношению к возбудителям инфекционных болезней сельскохозяйственных животных I и II групп устойчивости; - методическое наставление по определению остаточных количеств кокцидиостатиков в мясе и яйцах кур с помощью иммуномикрочиповой технологии»; - препарат анолит Алокс для аэрозольной дезинфекции для очистки и обеззараживания воздуха в лабораторных и производственных условиях, обладающий высокой бактерицидной и дезинфицирующей активностью, и режимы его применения; - методические рекомендации по определению остаточных количеств окситетрациклина в пчелином воске иммуномикрочиповым методом, в системе ветеринарно-санитарного контроля. Чувствительность методики на окситетрациклин составляет 1–10 мкг/кг с достоверностью 95%; - многокомпонентный препарат «Гипонат-БПО», с усиленными дезинфицирующими свойствами в отношении вегетативной и споровой микрофлоры, для обработки различных видов почв; - методики вакцинации, профилактики и мер борьбы против вирусного гепатита утят типа 1;
--	---

- тест-система для выявления антител к вирусу гепатита утят типа I в сыворотке крови утят методом иммуноферментного анализа, предназначенная для проведения ретроспективной диагностики и контроля уровня поствакцинального иммунитета при данном заболевании;

- технология производства биоконплексов на основе пробиотических микроорганизмов для профилактики и лечения бактериальных болезней птиц;

- способ профилактики колибактериоза цыплят раннего возраста с применением живой вакцины на основе антигена из штамма E.coli «Б-5», обладающей высокоиммуногенными и протективными свойствами;

- методы повышения иммунного статуса цыплят-бройлеров к наиболее значимым видам эймерий с применением пробиотика и вакцинного препарата;

ВНИВИП - филиал ФНЦ ВНИТИП РАН

- штамм «ГС-11» вируса инфекционного бронхита кур, обладающий высокой биологической, антигенной и иммуногенной активностью. Пригоден для изготовления высокоиммуногенных вакцин, а также диагностических целей. Патент РФ № 2658351;

- штамм вируса инфекционной анемии цыплят «МЕ-77», обладающий стабильной вирулентностью для восприимчивой птицы, выраженной антигенной и иммуногенной активностью, пригоден для использования в производстве вакцин и диагностических целях.;

ФГБНУ ФНЦ ВНИТИП РАН

- методические положения по комплексному применению новых синбиотических препаратов для лечения и профилактики болезней животных и птиц, способствующих нормализации микрофлоры желудочно-кишечного тракта, повышению стрессоустойчивости и неспецифической резистентности организма;

- комплексная иммуноферментная тест-система для диагностики хламидиоза животных на основе определения специфических антител и антигенов, обладающая высокой чувствительностью и специфичностью;

- вакцина против инфекционного ринотрахеита крупного рогатого скота (сорбированная, инактивированная, сухая), обладающая высокой антигенной, иммуногенной активностью и безвредностью. Способствует снижению заболеваемости и обеспечивает профилактический эффект на уровне 92,3-93,3%. Патент РФ № 2644339;

- способ получения нативного симбиотического препарата, позволяющий сократить время культивирования, повысить накопление жизнеспособных микробных клеток, получить комплекс незаменимых аминокислот: аспарагиновую, треонин и лизин. Патент РФ № 2662949;

- способ изготовления гидроокисьалюминиевой полиштамтной формолвакцины против стрептококковых заболеваний крупного рогатого скота, обладающей высокой иммуногенностью и обеспечивающей надежную защиту животных. Патент РФ № 2646754;

ФГБНУ ВНИТИБП

- штамм «Волгоградский» вируса нодулярного дерматита крупного рогатого скота для вирусологических, молекулярно-генетических, мониторинговых исследований, изготовления вакцин и диагностических препаратов, обладающий стабильными культуральными и антигенными свойствами, может быть использован в качестве референс-штамма. Патент РФ № 2647757;

- штамм «Калмыкия-16» вируса оспы овец для вирусологических, молекулярно-генетических, мониторинговых исследований, изготовления вакцин и диагностических препаратов, обладающий стабильными антигенными свойствами, может быть использован в качестве референтного штамма. Патент РФ № 2647768;

- рекомбинационная кассета, содержащая гены EP153R и EP364R штамма Congo (КК-262) вируса африканской чумы свиней и рекомбинантный штамм ΔCongoCD2v вируса африканской чумы свиней. Штамм может быть использован для изучения роли белка CD2v вируса АЧС в репродукции вируса в культурах клеток, у восприимчивых животных, а также его функций в модуляции иммунного ответа. Патент РФ № 2654586;

ФГБНУ ФИЦВиМ

- препарат, полученный на основе рекомбинантных белков и криофракционирования, для профилактики и лечения желудочно-кишечных болезней телят, способствующий нормализации морфологических и биохимических показателей крови, гуморальных и клеточных факторов неспецифической защиты;

- методы контроля остаточных количеств композиционных препаратов, снижающих развитие лекарственной резистентности у потенциально патогенных возбудителей желудочно-кишечных и респираторных болезней сельскохозяйственных животных и их метаболитов;

ФГБНУ ВНИВИПФиТ

- справочное пособие (атлас) по паразитическим простейшим диких копытных Центральной Нечерноземной зоны, предназначенное для повышения точности дифференциальной диагностики возбудителей инвазий;

ФГБНУ Смоленский НИИСХ

- система лечебно-профилактических мероприятий при сочетанных микотоксикозах крупного рогатого скота, позволяющая повысить сохранность животных на 12-16% и продуктивность на 4-8%;

- система мероприятий по лечению и профилактике пневмоэнтеритов свиней, способствующая снижению заболеваемости на 12%, отходу поросят – на 7,2%;

ФГБНУ КНЦЗВ

- методы синтеза лечебных препаратов сочетанного антибактериального и антипротозойного действия на основе природных и синтетических исходных веществ, обладающих высокой биологической активностью;

СКЗНИВИ - филиал ФГБНУ ФРАНЦ

- тест-система идентификации возбудителя лейкоза крупного рогатого скота методом ПЦР, обладающая высокой чувствительностью и специфичностью, возможностью проведения анализа без этапа электрофореза амплифицированного фрагмента,

позволяющая выявлять широкий спектр изолятов ВЛКРС;

ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ»

- дезинфицирующие средства «Дагдез» и «Катавин05», предназначенные для профилактической и вынужденной дезинфекции помещений животноводства, птицеводческих и звероводческих хозяйств, автомобильного и железнодорожного транспорта, а также объектов мясо- и молокоперерабатывающих предприятий против возбудителей инфекционных болезней, в том числе особо опасных инфекций;

- экспресс-метод диагностики субклинического мастита у овец и коз с применением диагностикума «Ал-тест», позволяющий выявлять больных субклиническим маститом овцематок до 97-98% случаев;

Прикаспийский зональный НИВИ – филиал ФГБНУ «ФАНЦ РД»

- концепция систематизации болезней копыт крупного рогатого скота на молочных фермах для повышения дифференциальной диагностики болезней копыт и лечебной эффективности на 25-30%;

ИЭВСиДВ – структурное подразделение СФНЦА РАН

- способ лечения травм сухожильно-связочного аппарата у лошадей, позволяющий ускорить восстановление на 20% и сократить число рецидивов заболеваний;

- препарат для профилактики и лечения желудочно-кишечных расстройств у новорожденных поросят на основе сухих экстрактов растительного происхождения, обладающий выраженными иммуностимулирующими свойствами, увеличивающий содержание иммуноглобулинов в сыворотке крови на 21,6%.

СФНЦА РАН

- фармакологическая композиция ИМ-5-30, на основе диметилглицеролатов и глицеролатов кремния, позволяющая снизить уровень заболевания субклиническим маститом у высокопродуктивных коров в 2 раза. Патент РФ № 2668535;

- метод профилактики заболеваний репродуктивной сферы крупного рогатого скота, обеспечивающий снижение уровня заболеваемости на 5-8%, сокращение периода бесплодия на 9-12 дней, повышение уровня сохранности телят на 3-5%;

ФГБНУ УрФАНИЦ УрО РАН

- тканевой препарат для коррекции функционального нарушения молочной железы у коров в лактационный период, с терапевтической эффективностью не менее 85,0%;

АНИИЖиВ - отдел ФГБНУ ФАНЦА

- система мероприятий по профилактике и борьбе с туберкулезом и бруцеллезом сельскохозяйственных животных в условиях Республики Тыва;

ФГБНУ «Тувинский НИИСХ»

- технологическая схема профилактики незаразных болезней молодняка крупного рогатого скота, способствующая снижению заболеваемости телят и увеличению привесов живой массы на 6%.

- биологический препарат Антигаллерин на основе *B. thuringiensis* для борьбы с восковой молью, для профилактики и предотвращения развития и распространения восковой моли на пасеке в течение всего сезона медосбора;

ФГБНУ ДальЗНИВИ

- штамм *St. equi* «Н-5/1», который может быть использован для изготовления биопрепаратов с высокой антогонистической активностью к сапрофитным, условно патогенным и патогенным бактериям и мицелиарным грибам;

ФГБНУ ЯНИИСХ

- пополнена специализированная коллекция перевиваемых соматических клеточных культур сельскохозяйственных и промысловых животных (СХЖ РККК ВИЭВ), которые являются перспективным клеточным материалом для лечения патологий костной и хрящевой тканей, в том числе остеоартритов, межпозвоночных грыж, почечной и печеночной недостаточности у животных;

	<p style="text-align: center;">ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН</p> <p>Проведены:</p> <ul style="list-style-type: none"> - мониторинг распространения заболеваемости сельскохозяйственных животных гельминтозами и составлен прогноз эпизоотической ситуации по основным гельминтозам животных на территории Российской Федерации на 2019 г.; <p style="text-align: center;">ВНИИП – филиал ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН</p> <ul style="list-style-type: none"> - мониторинг распространения зоонозов и составлен прогноз эпизоотической ситуации по африканской чуме свиней в Северо-Западном регионе Кавказа, для их ликвидации и предупреждения возникновения; <p style="text-align: center;">ФГБНУ КНЦЗВ</p> <ul style="list-style-type: none"> - мониторинг изменений эпизоотической ситуации бешенства и сибирской язвы в Российской Федерации, для разработки современных методов анализа риска возникновения новых вспышек болезни; - мониторинг изменений эпизоотической ситуации по лейкозу крупного рогатого скота с целью контроля эффективности и совершенствования широкомасштабных оздоровительных мероприятий в товарных, племенных животноводческих хозяйствах; совершенствования нормативной базы проведения оздоровительных мероприятий при лейкозе крупного рогатого скота; - мониторинг изменений эпизоотической ситуации случной болезни лошадей, с целью недопущения появления зараженных животных в хозяйствах РФ; - мониторинг массовых острых и возвращающихся инфекций крупного рогатого скота и лошадей на племпредприятиях и в племенных хозяйствах (ИРТ, ВД, РСИ, ИНАН, РПЛ, ВАЛ, грипп лошадей), для определения рисков, связанных с этими инфекциями, и способов управления ими; - мониторинг распространенности желудочно-кишечных заболеваний крупного рогатого скота в хозяйствах Вологодской области, с целью совершенствования
--	--

	<p>профилактических, диагностических и лечебных мероприятий;</p> <ul style="list-style-type: none"> - мониторинг изменений эпизоотической ситуации инфекционных болезней свиней (энзоотической пневмонии свиней, ЦВС-2, ВРРСС) для уточнения эпизоотической ситуации с целью формирования мероприятий по борьбе с данными заболеваниями в Российской Федерации ; - мониторинг изменений эпизоотической ситуации по болезням рыб, для оценки эффективности реализуемых профилактических и противоэпизоотических мероприятий, получения оперативной информации о циркуляции патогенов в аквакультуре страны; <p>Определены региональные особенности пространственно-временной динамики и видовой структуры заболеваемости особо опасными инфекциями животных. Подготовлены аналитические обзоры обстановки и оперативных нозокарт по бешенству и сибирской язве в рамках сотрудничества с ВОЗ за 2018 г.</p> <p style="text-align: right;">ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН.</p>
Механизация, электрификация и автоматизация	
161. Теория и принципы развития процессов энергообеспечения, энергоресурсо-сбережения и возобновляемых источников энергии	<p>Разработаны:</p> <ul style="list-style-type: none"> – инновационная технология получения пресной воды из атмосферной влаги для формирования искусственных водоемов в аридных регионах страны и территориях, подверженных опустыниванию и деградации, а также обеспечения потребителей дополнительными объемами пресной воды. Вихревая ветроэнергетическая установка производительностью 500-1000 л/сутки включает блок нагнетания воздушного потока (массы), вихревой температурный разделитель, блок конденсации атмосферной влаги с использованием антигравитационных термосифонов. Патенты РФ №№ 142342, 143120, 2649890, 2592953; – теплофотоэлектрическая кровельная панель с герметизацией кристаллических кремниевых фотоэлектрических элементов 2-компонентным полисилоксановым компаундом. Произведена сборка фотоприёмника планарного теплофотоэлектрического солнечного модуля; – национальный стандарт «Электроустановки низковольтные. Часть 7-718.

Требования к специальным электроустановкам или местам их расположения. Общественные помещения и рабочие места»;

– технология создания планарного теплофотоэлектрического солнечного модуля в виде кровельной панели для стационарной энергогенерации в сельском хозяйстве;

– методы расчета энергоэффективных технических средств теплоэнергообеспечения, положения по определению электрических нагрузок объектов электроснабжения;

– методы обеспечения электробезопасности и эксплуатационной оценки технического состояния электрооборудования с использованием энергоэффективных резонансных кабельных систем передачи электроэнергии;

– технология обеззараживания сенажа и автоматизированный рулонный агрегат с обеззараживанием стебельчатых кормов с использованием поля СВЧ, озона и УФ воздействия и снижения их потерь при транспортировке и хранении. Патент РФ № 2657469;

– технология обработки органических отходов в реакторе с высокочастотным вращающимся магнитном полем и аппаратом вихревого слоя для интенсификации процесса анаэробной биоконверсии, обеспечивающим увеличение удельного выхода биогаза на 25% и особенно метана до 50%;

– методы обеспечения электробезопасности и эксплуатационной оценки технического состояния электрооборудования, энергоэффективных технических средств теплоэнергообеспечения. Патент РФ № 177935);

– технология очистки и сортирования в селекции и семеноводстве зерновых культур на основе экспресс-методов лазерной спектроскопии, обеспечивающих повышение урожайности за один цикл сорто-смены не менее чем на 2,5 ц/га. Патенты РФ №№ 2668424, 2656531;

– комбинированная электроустановка с аккумуляцией теплоты, секционирующим пунктом и микроконтроллерным блоком управления, обеспечивающая повышение надежности электроснабжения и сокращение до 15% количества перерывов в

	<p>электрообеспечении сельских потребителей. Патент РФ № 2658786;</p> <ul style="list-style-type: none"> – автономная платформа SkyWatch для бесперебойного обслуживания в автономном режиме серийных беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) во время мониторинга селекционных полей, включающая роботизированную станцию SkyWatch, БПЛА, аккумуляторные батареи, мультиспектральную камеру и программы для управления роботом и обработки мультиспектральных данных; – способ интенсификации теплообмена и основанный на нем вихревой рекуперативный теплообменник, обеспечивающий снижение расхода топлива микрогазотурбинной установки до 20%; – однодисковая трёхступенчатая силовая турбина для микрогазотурбинной установки, позволяющая уменьшить длину консоли от подшипниковых опор до турбины на 40%, снизить металлоёмкость конструкции и нормативную вибрацию вторичного вала до 20%. Патент РФ № 2654304; – метод бесконтактной электронно-оптической сортировки семян пшеницы и ячменя посредством комбинационного рассеяния, обеспечивающий прецизионный поштучный контроль и выбраковку поврежденных семян со сроком окупаемости до 2 лет; <p style="text-align: center;">ФГБНУ ФНАЦ ВИМ</p> <ul style="list-style-type: none"> – технология СВЧ-вакуумной сушки зеленой растительной массы, обеспечивающие высокую сохранность каротина и витаминов как в процессе сушки и хранения в зимний период; – технологический процесс обеззараживания зерна и семян переменным магнитным полем, обеспечивающего снижение показателя заряжённости и доли ядохимикатов до 20% при комбинированном обеззараживании; <p style="text-align: center;">ФГБНУ «АНЦ «Донской», структурное подразделение «СКНИИМЭСХ»</p> <ul style="list-style-type: none"> – технология приготовления и использования обкаточных масел в условиях ремонтных предприятий АПК, обеспечивающая снижение затрат на ремонт сельскохозяйственной техники до 25%, повышение межремонтного ресурса двигателей
--	--

	<p>тракторов и комбайнов до 15%. Патент РФ № 2645676;</p> <ul style="list-style-type: none"> – технологический процесс приготовления и использования приработочных масел на основе отработанных моторных масел, модифицированных добавками для обеспечения решения вопросов эффективного использования ресурсов; – состав приработочного масла, обеспечивающий снижение затрат на ремонт сельскохозяйственной техники до 20% и повышение межремонтного ресурса двигателей тракторов и комбайнов на 15%. Заявка на патент РФ № 2018117622/04 (027495) от 11.05.2018 г.; – технология комплексной обработки светлых нефтепродуктов, обеспечивающая сохранение и улучшение качества топлив, снижение содержания механических примесей и серосодержащих соединений до 15%, повышение до 20% смазывающих и низкотемпературных свойств при оптимизации фракционного состава топлива. Патент РФ № 2645676; <p style="text-align: center;">ФГБНУ ВНИИТиН</p>
162. Фундаментальные проблемы и принципы разработки интенсивных машинных технологий и энергонасыщенной техники нового поколения для производства основных групп продовольствия	<p>Разработаны:</p> <ul style="list-style-type: none"> – машинная технология вспашки, посева, внесения жидких комплексных удобрений и средств химической защиты растений универсальным роботизированным агрегатом с автоматизированным программным управлением. Патент РФ № 2645165; – технология и макетный образец автоматизированного навесного агрегата с системой автоматической адаптации рабочих органов к параметрам садовых насаждений. Патент РФ № 2654252. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2018614946; – технология дифференцированного внесения пестицидов и удобрений беспилотным летательным аппаратом (БПЛА) с полезной нагрузкой до 400 кг; – исходные требования на мобильное универсально-пропашное энергосредство тягового класса 2-3. Патент РФ № 2652282;

	<ul style="list-style-type: none"> – параметры (кинематические и геометрические) рабочих органов почвообрабатывающих машин с повышенным ресурсом долговечности для предотвращения потерь влаги и эрозии почвы. Патенты РФ №№ 2648712, 178482, 2653883, 183739, 183738; – машинная технология уборки овощных культур при различных агроценозах. Патенты РФ №№ 2648772, 2645765, 2666183. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2018619692; – методика мониторинга, обработки и интерпретации данных для оценки состояния озимой пшеницы с применением БПЛА; – макетный образец мобильного энергетического средства с газодизельным двигателем, работающим на сжиженном углеводородном газе; – научные принципы разработки интеллектуальных комбайнов, обеспечивающие автоматическую систему управления электроприводом мотовила, режущего аппарата, шнека жатки, транспортера наклонной камеры, молотильного устройства, вентилятора очистки, системы домолота; – методика и макетный образец цифровых систем контроля для оценки эксплуатационных параметров силовых передач тракторов, самоходных сельскохозяйственных машин. Патент РФ на промышленный образец № 109251; – технология упрочнение лемеха, позволяющая достичь значения твердости наплавленных валиков в диапазоне 63-65 ед. HRC. Патент РФ № 2641209; – технологические режимы электроискрового легирования деталей при создании высокопрочного белого поверхностного слоя, макетный образец устройства и технологические рекомендации по нанесению износостойких упрочняющих покрытий с высоким содержанием бора Патент РФ № 2641427; – автоматизированный доильный аппарат с блоком управления, обеспечивающий режим стимуляции молокоотдачи в начале и конце доения повышенной частотой пульсации (120 пульсов в минуту и соотношением тактов 50:50). Патенты РФ №№ 2653881, 2654623;
--	--

– энергосберегающий модуль для охлаждения молока с использованием природного холода и движением хладоносителей с низкой температурой замерзания по замкнутому контуру, обеспечивающий сокращение потребления электроэнергии на охлаждение до 15-17 кВт/ч на 1 тонну молока. Патент РФ № 2655732;

– технология получения качественных органо-минеральных удобрений из животноводческих отходов с применением биофизических методов воздействия, обеспечивающих улучшение структурного состава почвы, повышение урожайности различных культур на до 10-20%, эффективности применения минеральных удобрений и ядохимикатов до 15%;

– многофункциональный измельчитель-смеситель раздатчик кормов МИР-10 для производства высококачественных кормов и обслуживания фермы с поголовьем 200-800 голов КРС, обеспечивающий за счет перевалки и пересыпания кормов внутри вращающегося бункера снижение удельной энергоемкости до 1,3 раза и производительность 3-3,5 т/ч грубых кормов с измельчением и 20-25 т/ч сочных кормов при вместимости бункера 10 м³. Патенты РФ №№ 2643268, 2657469, 2655214;

– импортозамещающие автоматизированные стенды для диагностики топливного насоса высокого давления (ТНВД) и обкаточно-тормозных стендов для двигателей внутреннего сгорания (ДВС). Патенты РФ №№ 176882, 109251 и свидетельство на компьютерную программу № 2018662742;

– технология упрочнения рабочих органов почвообрабатывающих машин, обеспечивающая снижение затрат на наплавочные материалы и электроэнергию до 1,5 раз по сравнению со сплошной наплавкой рабочих органов при улучшении качества и повышении производительности процесса наплавки. Патенты РФ №№ 177818, 2641209;

ФГБНУ ФНАЦ ВИМ

– технология и машина для сухой очистки картофеля от почвы, обеспечивающий чистку поверхности клубней от почвы щетками при эффективности очистки 92,8% и производительности до 3 т/ч;

	<p style="text-align: center;">ИАЭП - филиал ФГБНУ ФНАЦ ВИМ</p> <p>– методология построения инновационных энергоресурсосберегающих экологически безопасных машинных технологий производства свинины на свиноводческих предприятиях индустриального типа;</p> <p style="text-align: center;">ИМЖ – филиал ФГБГУ ФНАЦ ВИМ</p> <p>– технология производства жидких гуминовых удобрений из различных видов органического сырья. Патент РФ № 177365;</p> <p style="text-align: center;">ИТОСХ – филиал ФГБНУ ФНАЦ ВИМ</p> <p>– способ подготовки и введения льняных ингредиентов в процесс получения мучных кондитерских изделий, обеспечивающий увеличение удельного объема изделий до 17%. Заявка на патент РФ № 2018107856;</p> <p>– технология для утонения слоя льнотресты на льноперерабатывающих предприятиях, повышающие производительность и надежность выполнения операций до 10%. Патент РФ № 2645649;</p> <p>– способ контроля однородности слоя льнотресты в потоке на линии первичной переработки. Патент РФ № 2650535;</p> <p>– параметры и режимы работы энергосберегающей сушильной машины для льносырья в конвективном и инфракрасном потоке теплоносителя, обеспечивающей снижение энергозатрат на сушку до 1,5 раз. Патенты РФ №№ 2650234, 2670288;</p> <p>– технологическая линия переработки пеньки (волокна технической конопли) для получения материалов и изделий различного технического назначения;</p> <p>– технологическая схема, параметры и режимы работы мобильной машины для первичной переработки лубяных культур в полевых условиях, позволяющая снизить себестоимость получаемого волокна на 10-15%, Патент РФ № 180802;</p> <p>– конструктивно-технологическая схема, параметры и режимы работы игольчатой бороны с последовательно установленными блоками игольчатых дисков для</p>
--	--

поверхностной предпосевной обработки почвы, обеспечивающей снижение энергозатрат и увеличение урожайности культуры до 7%. Заявка на патент РФ № 2018105440/10;

– технологическая схема, параметры и режимы молотильного аппарата для льноуборочных машин, обеспечивающего повышение производительности обмолота до 5% и снижение эксплуатационных издержек;

– конструктивно-технологическая схема машины карусельного типа для очистки семян, позволяющая повысить эффективность очистки семян мелкосемянных культур и надежность выполнения технологического процесса на 5-10%, снизить металлоемкость до 10%. Патент РФ № 182277;

– параметры и режимы работы очесывающих адаптеров льнокомбайнов, обеспечивающих снижение потерь семян на 5-7%, увеличение выхода длинного волокна до 1,3% (абс.). Патенты РФ №№ 2647911, 179536 (ФГБНУ ВНИИМЛ);

– параметры прессовальной камеры переменного объема двухкамерного рулонного пресс-подборщика, обеспечивающие повышение плотности прессования до 250 кг/м³, увеличение массы 1 рулона до 355 кг и повышающие производительность до 18%;

– конструктивные параметры рабочих органов машин для приготовления льнотресты, позволяющие увеличить их надежность и долговечность;

ФГБНУ ВНИИМЛ

– алгоритмы управления качеством технологических процессов в молочном животноводстве, обеспечивающих рост продуктивности коров и снижение заболеваемости маститом и гиперкератозом;

– универсальный прибор для контроля периодов пульсаций доильных аппаратов и измерения давления сосковой резины на конец соска. Патент РФ № 2616415.;

– технология термической обработки сои с комбинированным её нагревом и операционные карты на каждый технологический процесс. Патенты РФ №№ 2615004, 2645345);

	<p>– параметры процесса выделения длинных примесей из зерносмесей ячеистыми поверхностями для повышения эффективности триерной очистки до 20%. Патенты РФ №№ 2647526, 2641786;</p> <p>– параметры модернизированной сеялки, оборудованной средством контроля высева семян пропашных культур, обеспечивающие точный гнездовой посев пропашных культур и повышение урожайности на 1,3 ц/га, в сравнении с рядовым способом. Заявка на патент РФ № 2018105648;</p> <p>– методика инженерного расчета установки для термической обработки сои с эффективной системой энергообеспечения процесса ее нагрева, включающая методику расчета конструктивных параметров специального бункера для темперирования сои с учетом функционирования в нем рекуператора теплоты;</p> <p>– параметры системы энергообеспечения процесса термической обработки сои с использованием инфракрасных излучателей (28,1 кВт/м²), электронагревательной поверхности транспортирующего устройства (10,84 кВт/м²) при времени темперирования 15 мин. Заявка на патент РФ № 2018131887/13;</p> <p>– параметры вибрационного транспортера, определяющие время нахождения зерна сои в рабочей камере термообработки; параметры системы охлаждения темперированной сои;</p> <p>– действующие образцы безприводного вибрационного транспортера для термической обработки сои с комбинированным ее нагревом. Патенты РФ №№ 2556899, 2645345;</p> <p>– параметры экспериментальной компрессорной установки для открытых площадок хранения техники, оснащенной прямым приводом от ВОМ трактора и обеспечивающей технологические процессы консервации сельскохозяйственной техники сжатым воздухом давлением 1,0 МПа с расходом до 440 л/мин при снижении амортизационных отчислений до 1,5 раз. Патент РФ № 2645441;</p> <p>– параметры использования летучих ингибиторов коррозии для противокоррозионной защиты сельскохозяйственной техники и оборудования, защищающие до 100% поверхности стали, меди и латуни и составы макрогальванических пар от общей и локальной коррозии, в том числе в присутствии стимуляторов коррозии (сероводород,</p>
--	--

углекислый газ, аммиак) для животноводческих помещений. Патент РФ № 2648012;

– кормовые добавки для прижизненной коррекции качественных показателей свинины на заключительных стадиях откорма. Патент РФ №2647717;

ФГБНУ ВНИИТиН

– исходные требования к рабочим органам для создания базовых технологий обработки почвы и посева в условиях недостаточного и неустойчивого увлажнения южных регионов России;

– параметры работы молотильного устройства для обмолота очёсанного вороха, обеспечивающие увеличение разделения вороха до 15% между воздушно-решетной очисткой и соломотрясом;

ФГБНУ «АНЦ «Донской», структурное подразделение «СКНИИМЭСХ»

– инновационная технология выращивания томатов для защиты растений от воздействия неблагоприятных факторов и обеспечивающая за вегетационный период увеличение суммы активных температур на 150-2000С выше температуры окружающей среды под укрытиями экранного типа и повышение урожая томатов до 20%. Патенты РФ №№ 2479986, 2347356;

– универсальный зерноочистительно-сушильный комплекс ЗСК-400, предназначенный для послеуборочной обработки зерна и семян с форсированным режимом работы решетных станков и двумя независимыми системами воздушной очистки и обеспечивающий многослойную инверсию зерновых потоков, использование в технологическом процессе теплоты охлаждающегося зерна. Суточная производительность комплекса до 400 т, на сухом зерне до 40 т/ч, на влажном зерне – 20 т/ч, на очистке семян – 7 т/ч, сезонный объем работ 6000-8000 т ;

СибИМЭ СФНЦА РАН

– плуг роторный ПР-2,4М, предназначенный для основной обработки почвы с одновременной заделкой органической массы (сидеральные растения, сорняки и пожнивные остатки) с поверхности поля, обеспечивающий измельчение растений с их

	<p>одновременной заделкой в почву на необходимую глубину и повышение почвенного плодородия;</p> <p>– технология получения минерально-обогащенной соевой белковой кормовой добавки для производства белковых минерально-обогащённых кормовых добавок на основе сои в условиях животноводческих предприятий, обеспечивающая повышение питательной ценности кормов и рост продуктивности сельскохозяйственных животных и птицы. Патенты РФ №№ 2480997, 2591467;</p> <p style="text-align: center;">ФГБНУ ДальНИИМЭСХ</p> <p>– малообъемная биогазовая установка для переработки и утилизации сельскохозяйственных отходов органического происхождения с получением биогаза и жидких органических удобрений в условиях анаэробной ферментации, включающая компрессор, фильтр очистки, газгольдер, мешалку, панель управления, счетчик биогаза и др. ;</p> <p style="text-align: center;">ФГБОУ ВО Казанский ГАУ</p> <p>– низконапорный дождеватель для позиционного полива рассады овощных культур в защищенном грунте, предназначенный для бережного и эффективного орошения рассады овощных культур, выращиваемых кассетным способом. Обеспечивает эффективность полива и качество дождя в соответствии с агротехническими требованиями и повышение урожайности сельскохозяйственных культур до 10-12%. Патент РФ № 2381647.</p> <p style="text-align: center;">ФГБОУ ВО РГАТУ.</p>
Хранение и переработка сельскохозяйственной продукции	
<p>163. Развитие теоретических основ системного анализа трансформации биологических объектов сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки с целью создания инновационных технологий глубокой переработки сельскохозяйственного сырья и производства пищевых продуктов</p>	<p>Разработаны:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методология управления мукомольными и крупяными свойствами зернового сырья при его переработке для получения продуктов питания на зерновой основе заданного состава и свойств; - способ ферментативной модификации биополимеров двухкомпонентных зерновых смесей на основе зерна пшеницы и семян льна для создания компонентов новых видов

сбалансированной пищевой продукции общего, диетического и профилактического назначения на зерновой основе;

- система управления технологическим потоком производства мучных кондитерских изделий с использованием гидродинамических и акустических воздействий;

- технологии получения крупяных продуктов из биоактивированного плёнчатого ячменя, голозёрного ячменя и каротиноидного зерна тритикале, которые могут использоваться как основные компоненты новых видов пищевой продукции общего, специального и лечебно-профилактического назначения на зерновой основе;

- метод и современные компьютеризированные средства онлайн контроля процесса гелеобразования, обеспечивающие достоверный прогноз реологических свойств молочного сгустка и определение его готовности к разрезке. Патент на изобретение № 2662971 и свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2018611611;

- технологические регламенты выработки полутвердых сыров из козьего и коровьего молока с мезофильной и термофильной микрофлорой, позволяющие расширить ассортимент сыров с нетрадиционной микрофлорой, адаптированных к отечественным условиям производства;

- база данных по влиянию состава сырья и режимов плавления на показатели микробиологической безопасности, качества, хранимостпособности и функциональные свойства термизованных плавленых сыров и термизованных плавленых сырных продуктов;

- биосинтетический процесс трансформации вторичных продуктов переработки зерна тритикале на крахмал с базидиальным грибом *P. ostreatus* 23 в микробно-растительную кормовую добавку, что позволит использовать биоконверсию в экологически безопасном производстве крахмала, расширить ассортимент биологически ценных пищевых и кормовых продуктов;

- технология получения тритикалиевого декстрина с повышенной вязкостью клейстеров; научно-обоснованные параметры процесса декстринизации тритикалиевого крахмала с применением методов термохимического расщепления и этерификации,

	<p>позволяющие расширить сырьевую базу для производства декстринов и ассортимент;</p> <ul style="list-style-type: none"> - технологический режим очистки инулинсодержащих сиропов по следующей схеме: двухступенчатая ионообменная очистка, доочистка на смешанном слое смол (PPS150S +A510 MBPlus) и полишере типа Макронет марки MN 150. Патент на изобретение № 2643243 «Диффузионный аппарат непрерывного действия»; - закономерности изменения показателей качества хлебобулочных изделий в зависимости от вида активности, массовой доли ферментных препаратов в составе композиций с эндо-ксилазной и экзо-протеазной активностями в модификации клейковины и фракционного состава белков, позволяющие повысить эффективность управления качеством муки и хлеба; - технологии производства хлеба с использованием муки из зерна низкопентозановой ржи; рекомендации по использованию муки из зерна низкопентозановой ржи в производстве хлебобулочных изделий; - биотехнология и ассортимент обогащенных соевыми или молочным продуктами безглютеновых хлебобулочных изделий с пониженной аллергенностью; - технология получения высокостабильной к окислению олеиновой кислоты из растительных масел, обеспечивающая получение стабильного продукта с содержанием олеиновой кислоты 80%; - рецептуры на жир специального назначения для мучных изделий кондитерской промышленности, полученный на основе смеси триацилглицеринов тропических и отечественных масел; - комплексная технология получения этилацетата и сухих кормопродуктов на основе возобновляемого растительного сырья, позволяющая снизить теплоэнергозатраты и водопотребление на 30%, дополнительно сократить стоимость техпереработки на 20%, уменьшить себестоимость этилацетата на 35%; - закономерности формирования метаболической активности уксуснокислых бактерий в условиях иммобилизации и технологические режимы культивирования продуцента уксуса из пивного диализата, сконцентрированного до объемной доли этилового спирта
--	---

9%, в окислителях с подвижной насадкой;

- закономерности влияния комплексного использования молочных белков, фермента, модифицирующего белок, и растительных полифенолов на обеспечение функциональности, повышение качества и стабильности в хранении кисломолочных напитков с их использованием;
- зависимости влияния режимов трансмембранной фильтрации на пептидный состав творожной сыворотки, рациональные условия получения сложнокомпонентных пептидных композиций с заданными физико-химическими и функциональными свойствами, эмульсионные системы на их основе, позволяющие расширить ассортимент молочной продукции функциональной направленности;
- рекомендации для длительного низкотемпературного хранения стрептомицетов – продуцентов ингибитора гликозидаз, позволяющие обеспечить сохранность коллекционного генофонда микроорганизмов – продуцентов пищевых добавок;
- закономерности развития монокультур и консорциумов молочнокислых микроорганизмов на основном этапе ступенчатого ферментирования; система критериев оценки потенциала трансформации некрахмального биополимерного комплекса углеводной природы растительной ткани; алгоритм классификации растительного сырья по критериям оценки;
- методика определения карбонильных соединений в мясе и мясных продуктах; технологические приемы снижения свободнорадикального окисления с использованием ингредиентов, обеспечивающие уменьшение содержания карбонильных соединений в мясной продукции;
- рекомендации по использованию молочнокислых бактерий (МКБ) направленного действия для выработки ферментированной мясной продукции; применение ультрафильтратов как носителей бактериоцинов МКБ различной степени очистки для снижения обсемененности мяса и продления срока его годности;
- математическая модель процесса измельчения блоков замороженного мяса многолезвийным инструментом для цифрового моделирования в вычислительной среде

	<p>MATLAB – Simulink с применением современной технологии визуально-ориентированного программирования и алгоритм управления автоматической линией по производству мясопродуктов с применением фрезерного измельчителя;</p> <ul style="list-style-type: none"> - методические рекомендации по оценке физиологического состояния свиней при использовании газового обездвиживания; - новые технологические процессы создания обогащенных и функциональных продуктов на основе глубокой переработки яичного меланжа и желтка; разработаны 4 рецептуры продуктов; - поточная технология переработки коллагенсодержащего сырья на основе кратковременной высокотемпературной обработки; комплект нормативной документации на белковый продукт из коллагенсодержащего сырья; - база данных изменения липидного комплекса яичного желтка при тепловом нагреве для создания продуктов из мяса птицы и яиц с заданным соотношением жирных кислот.
<p>164. Актуальные проблемы интегрального контроля производства и оборота продовольственного сырья и продуктов питания в трофологической цепи "от поля до потребителя" в целях управления безопасностью и качеством пищевых продуктов</p>	<p>Разработаны:</p> <ul style="list-style-type: none"> - метод анализа изображения муки, полученного в цифровом формате на сканирующем анализаторе, для зерна твердой пшеницы и макаронных изделий по всей цепи прослеживаемости качества продукции по оптическим свойствам для идентификации фальсифицированной продукции; - методика прогнозирования изменения качества какаосодержащих кондитерских изделий по содержанию микроорганизмов, обладающих липолитической активностью, позволяющая выявлять органолептическую порчу кондитерских изделий по их начальной контаминации; - методология определения качественных показателей продуктов переработки какао-бобов, позволяющая разделить какао-бобы на сорта в зависимости от величины их комплексного показателя качества; - методика измерений «Определение буферности сыра титриметрическим методом с визуальной индикацией точки конца титрования» метрологически аттестованная и

	<p>зарегистрированная в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений, предназначенная для применения в научных, производственных и испытательных лабораториях для оценки степени зрелости сыров;</p> <ul style="list-style-type: none"> - методические положения по оценке окислительной порчи спредов, позволяющие оценивать качество спредов в процессе хранения; - сухая микробная композиция «Грантум» на основе идентифицированных штаммов микроорганизмов, отличающаяся высокой сохраняемостью жизнеспособных клеток после высушивания и в процессе хранения; - биотехнология пшеничной закваски с использованием новой сухой микробной композиции «Грантум», обеспечивающая стабильное качество и микробиологическую устойчивость хлебобулочных изделий, вырабатываемых в условиях дискретного производства; - методика определения летучих органических примесей в зерновых дистиллятах и спиртных напитках, полученных из данных дистиллятов с применением метода газовой хроматографии, позволяющая упростить процедуру анализа и обеспечить выявление фальсифицированной алкогольной продукции; - специализированный программный комплекс для автоматизированного контроля показателей качества и безопасности алкогольной продукции и полупродуктов спиртового производства при использовании газохроматографических методов анализа; - критерий оценки энергоэффективности процессов растворения в индустрии напитков на базе квазистатического узла гидратации и номограммы теплового баланса, позволяющие оценивать используемые производственные решения, корректировать разработку оборудования, основанного на новых принципах воздействия; - методические рекомендации по определению присутствия в винодельческой продукции спиртов абиогенного происхождения на основе изучения изотопов биофильных элементов; - методика расчета теплоёмкости и теплопроводности варёных колбас,
--	--

	<p>предназначенная для оптимизации процессов теплообмена в пищевой промышленности;</p> <ul style="list-style-type: none"> - методические положения комплексной оценки сохранности молочной продукции на основе влияния многокомпонентного состава молочных продуктов и современных технологий переработки, позволяющие осуществлять контроль процесса сохранности продукта; - методика структурирования показателей качества и безопасности, положенная в основу стандарта организации «Эмульсионные продукты на молочной основе с жирами растительного происхождения. Система проектных показателей качества»; - методология и способ выделения антимикробных компонентов, в том числе бактериоцина реутерин, продуцируемых <i>L. reuteri</i> LR1, позволяющие разрабатывать технологии создания продуктов, основанных на функциональных ингредиентах молочнокислых бактерий, оказывающих профилактический эффект; - система критериев оценки активных факторов консервируемой продукции по степени их воздействия на упаковочные материалы; - закономерности совокупного влияния технологических вспомогательных средств, включая новую функциональную группу деколорантов сахара, в процессе кристаллизации сахарозы производства сахара на качество процесса и состав продуктов; - информационная и математические модели взаимосвязи между потребительскими свойствами сахара, предназначенного для промышленности, и параметрами технологического процесса его производства; - технологические режимы сульфитационной обработки экстрагента для извлечения сахарозы из свекловичной стружки; - инструментальный способ и методика определения показателей качества жидких подсолнечных лецитинов - кислотного числа с применением метода ядерно-магнитной релаксации, позволяющие повысить точность и воспроизводимость результатов анализа, сократить время осуществления анализа и затраты на его реализацию; - способ бесполигонной утилизации невозвратных отходов табачного производства, включающий внесение табачной пыли в чистом виде и совместно с отходами производства
--	---

	<p>птицеводческой продукции, позволяющий повысить плодородие почв, снизить инфицирование почв микопатогенными инфекциями. Способ является экологически чистым и может быть рекомендован для использования в органическом земледелии;</p> <ul style="list-style-type: none"> - методика обеспечения прижизненного формирования заданных свойств мясного и молочного сырья, полученного от региональных пород, прогнозирования и прослеживаемости его производства путем системного управления трофической цепью от поля до потребителя; - экспресс-методика определения амфениколов и пенициллинов в мясе и мясных продуктах, аминокислотного состава животного белка методом ВЭЖХ, анизидинового числа, акриламида для создания комплексной системы обеспечения безопасности продуктов; - методические рекомендации по определению региона происхождения мясного сырья с использованием результатов многоэлементного (С, О, Н) анализа соотношений стабильных изотопов; - адаптированная методика иммуногистохимического анализа для выявления белковых компонентов животного происхождения в составе мясных продуктов.
<p>165. Теоретические основы и принципы разработки процессов и технологий производства пищевых ингредиентов, композиций, белковых концентратов и биологически активных добавок функциональной направленности с целью снижения потерь от социально значимых заболеваний</p>	<p>Разработаны:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методика по определению степени резистентности крахмала; методика для оценки резистентности крахмалов с использованием амилалитических ферментов и определением глюкозы с помощью высокоэффективного хроматографа, предназначенные для разработки технологии крахмалопродуктов функционального назначения с высокой степенью резистентности; - кондитерские изделия с повышенной биологической ценностью за счет использования концентратов молочного и сывороточного белков «Мармелад желевый с молочным белком»; - симбиотическая йогуртовая закваска для эмульсионных продуктов на основе консорциума штаммов болгарской палочки и термофильного стрептококка с

	<p>антагонистическим эффектом к кишечной палочке E.Coli 113-3;</p> <ul style="list-style-type: none"> - теоретические основы и принципы технологии производства продуктов питания на растительной и комбинированной основе (аналоги творожной массы и мясных полуфабрикатов на соевой и комбинированной основе) с обоснованием из позиционирования в качестве продуктов с онкопротекторными свойствами; - комбинированная технологическая энергосберегающая рекуперативно-теплообменная схема биокаталитического процессов переработки крахмалосодержащего сырья с получением мальтодекстрина и сухих глюкозных сиропов для производства продукции различного функционального назначения; - высокоактивный штамм T. reesei-Co-44, обладающий увеличенной активностью карбогидраз эндополимеразного действия, обеспечивающий получение высокоактивных комплексных ферментных препаратов для эффективного гидролиза некрахмальных полисахаридов зернового сырья. Получено свидетельство о депонировании штамма Trichoderma reesei-K-4, штамму присвоен номер ВКМ F-4789D; - база данных ферментных систем целевого назначения для биоконверсии полимеров сельскохозяйственного сырья; - методические рекомендации по скринингу молочнокислых бактерий для создания поликомпонентной биологически активной кормовой добавки с пробиотическими свойствами; - новые консорциумы бактериальных культур на основе селекционированных штаммов молочнокислых бактерий, характеризующиеся повышенным синтезом органических кислот и антимикробных веществ в отношении патогенной микрофлоры пищеварительного тракта животных; - технология ? молочного продукта пастообразной консистенции – пасты творожной, обогащенной пробиотиками, витаминами и биофлавоноидами, способствующего повышению адаптационного потенциала и антиоксидантного статуса организма человека; - новые виды молочных и молкосодержащих продуктов с повышенным содержанием белка, обогащенных функциональными микронутриентами, биологически активными
--	---

пищевыми ингредиентами, предназначенными для оптимизации питания детского и взрослого населения с целью снижения дефицита белка, микронутриентов, улучшения антиоксидантного статуса организма, регулирования углеводного обмена, повышения иммунитета;

- технология ? супрамолекулярных нанокомплексов на основе пищевых красителей и циклодекстринов, обладающих повышенной светостойкостью и стабильностью при хранении, обеспечивающая увеличение выпуска пищевой продукции с использованием отечественных комплексных пищевых добавок;

- закономерности образования супрамолекулярных структур на основе натуральных красящих веществ и продуктов переработки крахмала;

- стратегия повышения качества основных групп пищевых микроингредиентов, производимых в России, с целью импортозамещения на период до 2030 года;

- закономерности получения из мицелия гриба *Aspergillus niger* новых сорбционноактивных комплексов и технологические параметры их выделения, позволяющие создать биосорбенты из мицелиальных отходов производства пищевой лимонной кислоты, эффективно решить экологическую задачу по их переработке;

- технология переработки молочной сыворотки с получением лактата кальция и кормовой пробиотической добавки, позволяющая сократить потери молочного сырья и обеспечить производство востребованных продуктов с повышенной пищевой и кормовой ценностью;

- инновационный комплексный кормовой концентрат, включающий природные биологически активные вещества и пробиотическую кормовую добавку Бацелл-М, обладающий антитоксическими и гепатопротекторными свойствами, способствующий повышению продуктивности сельскохозяйственной птицы;

- комплект технической документации на хлебобулочные изделия, обогащенные пищевыми добавками «Порошок яблочный» и «Порошок грушевый» для производства функциональных пищевых продуктов;

	<ul style="list-style-type: none"> - рецептуры синбиотических десертов с использованием деминерализованной молочной сыворотки, обладающие пробиотическими и пребиотическими свойствами, рекомендуемые для профилактики заболеваний желудочно-кишечного тракта; - методические рекомендации по применению альтернативных методов биомоделирования для изучения корректирующих свойств функциональных ингредиентов, добавок и продуктов питания с заявленными корректирующими свойствами; - рекомендации по снижению сроков карантинной выдержки консервов для питания детей раннего возраста, рациональные способы и режимы тепловой обработки для снижения накопления акриламида в мясорастительных (растительно-мясных) продуктах для детского питания.
166. Научные основы управления биохимическими и технологическими процессами хранения продовольственного сырья и пищевых продуктов с целью сокращения потерь, стабилизации качества и повышения хранимостпособности продукции	<p>Разработаны:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методика установления нормативов безопасного хранения и годности продовольственного зерна пшеницы по величине кислотного числа жира, позволяющая определять сроки безопасного хранения и годности продовольственного зерна пшеницы при его длительном хранении на предприятиях хлебопродуктов, Росрезерва, при экспортно-импортных операциях; - методические рекомендации по использованию упаковочных пленочных материалов с различными барьерными характеристиками в производстве колбасных копченых плавленых сыров и плавленых сырных продуктов, позволяющие повысить гарантии качества, увеличить выход и хранимостпособность готовой сыродельной продукции; - композиционной модели структуры замороженных аэрированных продуктов для управления дисперсностью структурных элементов на стадии их производства и хранения, примененные в инструкции по производству мороженого пломбир с моностабилизаторами (пищевыми волокнами); - методология для формализации методики гистологических исследований замороженного мяса и установления нарушений параметров температурных режимов при хранении, рекомендации для аудита холодильно-технологических систем камер хранения замороженного мяса, позволяющие выявить наиболее «слабые места» этих систем и

	<p>определить рациональные варианты устранения установленных недостатков;</p> <ul style="list-style-type: none"> - закономерности влияния комплексного использования фермента, модифицирующего белок, пробиотиков, растительных полифенолов и витаминов на одновременное обеспечение функциональности, ресурсосбережения, повышения биологической ценности и стабильности в хранении творожного продукта с их использованием; - закономерности формирования потоков теплоносителя и распыленных систем, что позволит повысить эффективность сушки и улучшить качество сухих молочных продуктов; - технология производства изоаскорбата натрия, удовлетворяющего международным требованиям, предъявляемым к пищевой добавке E316. Получен патент РФ № 2649151 «Способ получения пищевой добавки-пектина из яблок»; - комбинации физических методов обработки плодоовощной продукции для ингибирования трансформации сырья; - технологии подготовки корнеплодов овощей к хранению, установка для обработки овощей, математическая модель процессов потери массы корнеплодов при хранении, прикладное программное обеспечение, позволяющее прогнозировать сроки годности корнеплодов овощей; - научные основы управления процессами хранения и упаковки вторичных сырьевых ресурсов табачного производства, инновационные способы утилизации отходов табачного производства; - база данных для разработки проекта технологической инструкции к межгосударственному стандарту «Мясо индеек (тушки и их части)»; - технология получения биоразлагаемых пленочных материалов на основе низкозамещенного ацетатного крахмала и пластинчатого нанонаполнителя – монтмориллонита, обеспечивающая существенное улучшение разрывной прочности пленочного материала; - закономерности влияния микроорганизмов, обладающих липолитической
--	---

	<p>активностью на показатели качества полуфабрикатов на основе какао порошка и жиров лауринового типа для прогнозирования изменения качества кондитерских изделий в процессе хранения;</p> <p>- новый экологически безопасный способ электрообработки кисломолочных продуктов в катодной камере электролизера, позволяющий повысить качество путем снижения титруемой кислотности и окислительно-восстановительного потенциала.</p>
XI. Общественные науки	
<p>167. Исследование динамики соотношения глобального и национального в социально-экономическом развитии и оптимизация участия России в процессах региональной и глобальной интеграции</p>	<p><i>Российский фактор в социально-экономическом развитии стран «пояса соседства»</i> Анализ экономического сотрудничества России с рядом постсоветских государств выявил его устойчивое развитие, несмотря на растущее геополитическое противодействие Запада. В ходе исследования определены типы модернизационного влияния России на рассматриваемые страны с учетом сложившихся институтов сотрудничества и структур их экономики. Установлено, что сотрудничество в рамках Восточного партнерства не может стать альтернативой сотрудничеству с Россией, которая через свой емкий рынок товаров, услуг и труда всесторонне поддерживает экономику постсоветских стран. ИЭ РАН</p> <p><i>Государственное управление комплексным развитием Арктического макрорегиона России</i> Обобщен опыт экономических исследований в области комплексного развития Арктического макрорегиона России. Проанализированы подходы и приоритеты государственного управления комплексным развитием Арктического макрорегиона России. Исследована роль и обоснована приоритетность пространственного фактора в программах государственного управления комплексным развитием Арктического макрорегиона России. Обоснована стратегическая роль Арктического макрорегиона как особого объекта государственного управления. Исследованы изменения условий социально-экономического развития на территориях Арктического макрорегиона с учетом изменений нормативно-правовой базы в 2017-2018 гг. Разработаны концептуальные подходы к государственному управлению устойчивым функционированием Арктического макрорегиона России, в частности, правовые аспекты.</p>

Проведен анализ и дана оценка влияния климатических изменений на социально-экономическое развитие АЗРФ и обеспечение национальной безопасности.

Даны оценки и разработаны прогнозы влияния климатических изменений на отдельные отрасли экономики России, включая строительный и энергетический сектор, а также инфраструктуру. Исследованы проблемы и механизмы обеспечения военной безопасности территорий АЗРФ в условиях климатических изменений.

ИНП РАН

Проблемы экономической интеграции, безопасности и развития территорий и отраслевых комплексов в условиях ВТО

1. Доказано, что межрегиональная интеграция по линии «Север – Юг» является одним из ключевых условий эффективного использования потенциала территорий Европейского Севера России (ЕСР) и его арктической зоны. Обосновано, что это предполагает необходимость развития на ЕСР «пояса» обрабатывающей промышленности и сельского хозяйства, в том числе ориентированных на решение нужд Арктики.

2. Доказано, что одним из ключевых условий эффективного использования потенциала территорий Европейского Севера России (ЕСР) и его арктической зоны является развитие межрегиональной интеграции по линии «Север – Юг». Обосновано, что это предполагает необходимость развития на ЕСР «пояса» обрабатывающей промышленности и сельского хозяйства, в том числе ориентированных на решение нужд Арктики.

3. С использованием обоснованного методического подхода к оценке производственного потенциала сельского хозяйства, базирующегося на анализе основных факторов производства (труд, земля, капитал), доказано, что в сельском хозяйстве большинства регионов ЕСР наблюдаются деструктивные процессы (сокращение посевных площадей, поголовья скота, снижение качества трудовых ресурсов, ухудшение материально-технического обеспечения). В то же время отдельные регионы (Вологодская область) сохранили производственный потенциал, эффективная реализация которого может стать одним из путей решения проблемы обеспечения продовольствием Арктики.

4. Научно обоснован комплекс направлений и инструментов повышения эффективности использования производственного потенциала сельского хозяйства регионов Европейского Севера России, а именно: совершенствование земельных отношений и механизма государственного регулирования землепользования; создание

системы государственной поддержки материально-технического обеспечения сельхозорганизаций; улучшение социальных и жилищно-бытовых условий, препятствующих оттоку кадров из села.

5. Научно обоснована необходимость развития деревянного домостроения как одного из приоритетных направлений развития лесопромышленного комплекса Европейского Севера в целях обеспечения населения Арктической Зоны РФ жильем и социальной инфраструктурой. Выявлены основные проблемы, препятствующие развитию данной сферы (высокий износ основных производственных фондов предприятий; административные барьеры; наличие «серого» строительства; высокие процентные ставки по кредитованию для населения и др.).

6. Предложены инструменты государственного управления развитием сферы деревянного домостроения ЕСП: выделение земли по льготным тарифам для строительства деревянных малоэтажных строений гражданам через целевые госпрограммы; возведение по государственным и муниципальным заказам жилья для отдельных категорий граждан, реализация грамотной маркетинговой стратегии и проведение информационной политики в части популяризации деревянного домостроения.

7. На основе проведенного анализа доказано снижение природоемкости экономики регионов Европейского Севера России (например, в 2010-2016 гг. по выбросам загрязняющих веществ в атмосферу она уменьшилась на 38,9%), что свидетельствует о снижении антропогенной нагрузки на природный комплекс. Разработана система индикаторов мониторинга и оценки эколого-экономического развития региона, включающая в себя 3 группы показателей: эколого-экономические, показатели состояния окружающей среды и показатели экологического ущерба.

8. Обоснованы методы стимулирования процессов перехода к «зеленой» экономике на ЕСП: проведение обязательного аудита предприятий для установления объективных данных о воздействии на окружающую среду, создание региональных экологических фондов для финансовой поддержки природоохранной деятельности предприятий, торговля квотами на ограниченное воздействие на окружающую среду.

ВолНЦ РАН

Обоснованы направления взаимодействия импортозамещающей и экспортноориентированной стратегии структурной модернизации агропродовольственного комплекса. Новизна исследования заключается в применении методологии межотраслевого управления, Всемирной базы данных «Затраты-Выпуск» к стратегическому управлению

импортозамещением и оценке возможностей включения национальных товаропроизводителей в глобальные цепочки создания стоимости.

Выявлены возможности и перспективы использования метода «Затраты–Выпуск» для оценки многофакторных вызовов, угроз и рисков обеспечения продовольственной безопасности России в условиях перехода к новому этапу социально-экономического и научно-технологического развития агропродовольственного комплекса страны. На примере зернопродуктового подкомплекса обоснованы направления практического использования теории ограничений для ликвидации слабых звеньев в ключевых продуктовых подкомплексах многоуровневых межотраслевых объектов управления.

Разработан экономико-статистический инструментарий оценки эффективности сельскохозяйственного производства региональных агросистем с различными размерами посевных площадей. Новизна исследования заключается в расчете нормативных значений ресурсного обеспечения, дифференцированных по группам регионов, что позволяет прогнозировать потребность региональных агросистем в инвестициях и в уровне государственной поддержки.

Разработана методика прогнозирования ресурсного обеспечения реализации стратегии роста экспорта продукции агропродовольственного комплекса. Рассчитаны многовариантные прогнозы развития зернового хозяйства России в среднесрочной перспективе, учитывающие колебания мировых цен и изменения объемов экспорта в стоимостном выражении.

Разработаны предложения по развитию институциональной составляющей внутренней продовольственной помощи в условиях снижения реальных доходов населения. Обоснована необходимость развития системы институционального стратегического планирования, законодательного оформления программы продовольственных сертификатов, использования принципа институционализации на региональном уровне. Новизна исследования заключается в рассмотрении внутренней продовольственной помощи как института, находящегося на пересечении системы институтов обеспечения продовольственной безопасности и системы институтов социального развития.

Обоснованы закономерности формирования институтов самоуправления в аграрной сфере экономики, исследованы тенденции развития органов самоуправления сельских товаропроизводителей, влияние данных процессов на рост конкурентоспособности отечественного агропродовольственного комплекса. Предложена модель взаимодействия

органов исполнительной власти с органами самоуправления малого агробизнеса, основанная на принципах согласования интересов, паритетности и взаимовыгодности.

Выполнено теоретическое обоснование стратегических демографических вызов, трудовых и инфраструктурных ограничений, сдерживающих социально-экономическое развитие сельских территорий России. Новизна заключается в разработке модели сохранения социального потенциала села на основе обеспечения сбалансированности интересов развития агропромышленного комплекса и достижения социального благополучия членов сельских сообществ.

Выявлены ресурсы саморазвития сельских территорий, возможности минимизации социальных угроз и ограничений реализации человеческого капитала сельского населения. Практическая значимость заключается в обосновании способов консолидации хозяйствующих субъектов и сельских сообществ, включения их в социокультурные стратегии и программы социально-экономического развития сельских территорий с целью обеспечения национальной продовольственной безопасности.

ИАГП РАН

С учетом существующего территориально-административного деления и с использованием принципа функционального единства выделяемых экономических районов проведено экономическое районирование регионов Севера РФ. Выделено 4 основных экономических района: Европейский Север, Западно-Сибирский Север, Восточно-Сибирский Север, Дальне-Восточный Север. Предложенная схема районирования по производственной специализации может быть полезна при формировании и реализации государственной политики в отношении северных и арктических территорий РФ.

Установлена более высокая степень устойчивости территориальных систем Севера и Арктической зоны Российской Федерации к воздействию факторов внешней среды. На основе результатов проведенного анализа финансового состояния компаний сделан вывод о том, что западные секторальные санкции в краткосрочной перспективе не оказали значительного влияния на деятельность российских нефтегазодобывающих компаний, работающих в Арктической зоне Российской Федерации.

ИЭП КНЦ РАН

Проведена оценка пространственной динамики и модификации пространственно-отраслевой структуры иностранных инвестиций на Дальнем Востоке, макроэкономических

эффектов их применения. Показано влияние формируемых на Дальнем Востоке специальных институциональных режимов на динамику и структуру иностранных инвестиций, возможности и ограничения стимулирующего воздействия этих режимов. Определены интервальные значения масштабов и структуры привлечения иностранных инвестиций в перспективе. Обоснована гипотеза о том, что извлечение природной ренты на основе доступа к месторождениям полезных ископаемых (как углеводородов, так и других ресурсов) и переработке природных ресурсов является основным мотивом стратегического выбора инвесторов и этот мотив инвариантен по отношению к политическим и институциональным новациям.

Методом структурных сдвигов оценен вклад транспортного комплекса в общую экономическую динамику (по занятости и основным фондам, с декомпозицией в разрезе субъектов РФ в ДФО) в части национальной, региональной и отраслевой компонент. Проанализирована действующая система пунктов пропуска через государственную границу как базовый инфраструктурный элемент обслуживания интеграционных взаимодействий России со странами СВА. Представлены оценки действующей системы пунктов пропуска в разрезе федеральных округов РФ, подтверждающие относительно невысокую степень развития системы (наименьшая плотность среди ФО – 1,8 на 1 тыс. км границы; низкая функциональность – действуют лишь 71,4% официально установленных пункта). Действующая система не соответствует масштабам экономических взаимодействий с КНР на современном этапе.

На основе анализа опыта стран со схожими с Россией структурными характеристиками функционирования экономики, определены и систематизированы институциональные барьеры привлечения зарубежных инвестиций в экономику Дальнего Востока. Выявлена инерционность динамики привлечения прямых иностранных инвестиций на Дальний Восток, основными источниками которых становятся офшорные территории по причине высоких рисков в отечественной и региональной экономиках. Определено, что для России в целом и Дальнего Востока в частности увеличение притока частных инвестиций возможно в условиях улучшения качества институтов вне зависимости от качества инфраструктуры, построенной за счет государственных капиталовложений, а создание специальных зон на практике может стать источником рисков, связанных с нарушением Парето-эффективности.

Проведена серия экспериментов по оценке зависимости экономической динамики регионов России от текущей волатильности экспорта и импорта с использованием

моделей, учитывающих в явном виде специфику регионов. Доказана более высокая степень изоморфности данной системы моделей по сравнению с агрегированными моделями. Показано, что внешняя торговля поддерживала экономическую динамику регионов, компенсируя отрицательное воздействие других факторов. Выявлено снижение положительного эффекта экспорта в регионах, специализирующихся в межрегиональном обмене и уменьшение положительного эффекта импорта в регионах, не располагающих крупными логистическими центрами и инфраструктурой взаимодействия с зарубежными странами.

На основе модифицированной гравитационной модели получена количественная оценка внутрирегиональных и внешних (субглобальная и субнациональная системы) экономических взаимодействий Дальнего Востока России. Установлено, что экономика Дальнего Востока характеризовалась более интенсивными торговыми взаимодействиями с отечественным рынком, чем с зарубежными странами на основе оценки эффекта границ. Выявлен нарастающий процесс дезинтеграции торговых взаимодействий внутри дальневосточного макрорегиона. На основе полученных оценок доказано, что за последние полтора десятилетия для большинства регионов Дальнего Востока стало наблюдаться смещение интенсивности торговых взаимодействий с внутрирегионального на внешние рынки.

ИЭИ ДВО РАН

Построена классификация видов и источников финансовых потоков пенсионной системы РФ, на основе которой выделены каналы и динамика её финансирования за 2011-2020 гг. Составлена схема расходов пенсионной системы РФ по различным источникам, проведен сравнительный анализ её ключевых параметров. Рассчитан реальный средний размер пенсии в 2016 г., который на 10% выше, чем по данным ПФР. Доказывается, что увеличение расходов на пенсионное обеспечение связано с ростом социальных обязательств, а не с недостатком поступлений от работающего населения. Результаты использованы при подготовке экспертных заключений для Общественной палаты и Администрации Губернатора Свердловской области и МИНОБРНАУКИ России и могут послужить основой для расчета пенсионных обязательств в России.

Развит методологический подход к формированию стратегии финансового развития региональной территориальной системы с использованием инструмента сценарного проектирования процессов движения финансовых потоков между институциональными секторами. С использованием большого массива данных, за период с 1999 по 2018 гг.,

	<p>установлены основные закономерности движения финансовых потоков, спроектирована сценарная прогнозная модель трансформации процессов движения финансовых потоков между институциональными секторами в Свердловской области, формирующая основные сценарии реализации финансовой стратегии: инерционный, пессимистичный и оптимистичный.</p> <p>Обосновано понимание «зеленой экономики» не как отдельного, частного изменения в жизнедеятельности людей, а как синтетического феномена, порожденного вызовами времени и видоизменяющего экономическое, нравственно-этическое поведение людей в системе «человек-природа», а также ведущего к смене парадигмы развития общества с концепции «экологизации производства» на концепцию «экологизации всей человеческой жизнедеятельности» на началах нравственно-технологического подхода к организации производства и нравственно-этического отношения человека к природе.</p> <p>Новое понимание феномена «зеленой экономики» может использоваться при разработке стратегий социально-экономического и научно-технологического развития регионов и агломераций, а также федеральных программ по развертыванию научно-технологических инвестиций, подготовке и переподготовке кадров и формированию нового качества человеческого капитала.</p> <p style="text-align: center;">ИЭ УРО РАН</p> <p>Разработана методология многоаспектного мониторинга процессов евразийской интеграции, формирующая в режиме ситуативной осведомленности информационную базу для предупреждения кризисов, принятия упреждающих решений в различных сферах интеграции. Предложена конкретная социологическая модель измерения социальной эффективности становления Евразийского экономического союза, основанная на системе различных показателей и обеспечивающая совместимость с другими форматами фиксации, анализа и прогнозирования событий, актуализацию и детализацию информации.</p> <p style="text-align: center;">ИСПИ РАН</p>
<p>168. Разработка концепции социально-экономической стратегии России на период до 2050 года (Дерево целей и система приоритетов)</p>	<p>Проведено обоснование приоритетов и направлений структурной модернизации российской экономики в контексте формирования новой модели экономического развития, ориентированной на технологическую модернизацию и повышение роли инновационных факторов. Разработаны подходы к развитию институтов структурной модернизации, обеспечивающих ускорение экономической динамики и рост технологической конкурентоспособности.</p>

Дана оценка рисков и проблем обеспечения социально-экономической безопасности Российской Федерации в условиях необходимости реализации национального стратегического приоритета «экономический рост» в 2019-2021 гг. Обоснованы методы устранения сформировавшихся внешних и внутренних рисков с использованием планового, бюджетного, ценового и административного регулирования.

Обоснованы ключевые риски в социально трудовой сфере, связанные с воздействием разных групп факторов на миграционные потоки, сменой тренда обновления человеческого капитала, инерционностью системы профессионального образования, выявлены категории реальной и потенциальной рабочей силы, на которые целесообразно направить усилия в рамках государственных программ социального инвестирования и проектов государственно-частного партнерства.

ИЭ РАН

Разработаны важнейшие составляющие инструментария обеспечения устойчивого развития национальной экономики: обоснованы эколого-экономические эффекты на примере добычи и переработки метана угольных пластов; предложен механизм стимулирования инновационного развития в вертикально-интегрированных нефтяных компаниях за счет рентных доходов, рассмотрены вопросы экологизации агропромышленного комплекса, апробирована и даны рекомендации по совершенствованию методики оценки экологического вреда для Минприроды РФ.

Обоснована разработка методического инструментария к многомерной комплексной оценке структурной трансформации национальных экономик, базирующейся на использовании эконометрических моделей, позволяющих оценить эффективность происходящих структурных преобразований. Разработаны предложения по выстраиванию национальных экономических интересов России в странах глобальной Евразии и механизмы их реализации с учетом: а) их систематизации; б) двустороннего и многостороннего сотрудничества.

Выявлены и проанализированы сильные и слабые стороны существующих и проектируемых путей сообщения в Центральной Азии с учетом их геоэкономической значимости. Сформирована система доказательств того, что развитие транспортно-транзитной сети Таджикистана полностью соответствует задачам интенсификации интеграционных процессов в ЕАЭС, сопряжения инфраструктурно-интеграционных проектов ЕАЭС и китайской инициативы «Пояса и пути», проекта Индии по развитию коридора «Север – Юг».

Разработан экономико-математический аппарат анализа: а) межрегиональных интеграционных связей; б) соответствия потенциала региона целевым ориентирам развития; в) схожести социально-экономических систем регионов для включения их в состав макрорегиона. Выполнен анализ межрегиональных интеграционных связей для всех субъектов РФ, выявлены диспропорции в современной типологии макрорегионов и предлагаемой типологии в рамках Стратегии пространственного развития Российской Федерации до 2025 года.

Проведен сравнительный анализ уровня бедности, рассчитанного на основе показателей «абсолютной» и «относительной бедности». Построена эконометрическая модель, описывающая динамику абсолютных и относительных показателей уровня бедности применительно к РФ, ЕС, СНГ и ЕАЭС. Выявлены ограничения существующих концептуальных подходов к расчету уровня бедности. Выработаны рекомендации по формированию комплексного подхода к оценке уровня бедности и принятию мер по его устойчивому снижению в РФ.

Разработан комплекс мер и рекомендаций по повышению эффективности функционирования корпоративных форм хозяйствования в отраслях промышленности государств-членов ЕАЭС. Предложен методический инструментарий государственного регулирования деятельности корпоративных систем в контексте институционализации интересов РФ и других заинтересованных сторон.

В целях снижения негативных явлений в финансовой сфере обоснованы предложения по развитию национальной платежной системы, которые могут быть использованы при разработке альтернативной экономической модели интенсивного роста, а также при подготовке программы по переходу к технологическому рывку и цифровой трансформации российской экономики.

Доказана целесообразность смягчения финансово-денежной политики, ориентированной на снижение ключевой ставки и повышение доступности финансово-кредитных ресурсов для реального сектора экономики. Предложено формирование трехуровневой банковской системы (Банк России, Инвестиционный банк, коммерческие банки) с целью восстановления регулирования циклических экономических процессов со стороны государства.

Разработана методика классификации всех источников формирования оборотных средств российской экономики в целом и ее ключевых отраслей на собственные и заемные с целью проведения анализа в динамике. Выявлены особенности и основные причины

	<p>диспропорций в структуре источников формирования оборотных средств.</p> <p>Обоснована квалификация экономико-математических моделей, составляющих контент электронных библиотек, а также реализованных в информационных системах другого рода, как традиционных информационных моделей. Такая точка зрения позволяет использовать единый сложившийся подход при реализации систем с такими моделями.</p> <p>Выполнен анализ возможностей формирования инфраструктуры в отраслях, ориентированной на создание инновационной продукции. На основе мониторинга модернизации технологической базы обоснованы механизмы научно-технологического развития экономики отраслевых рынков. Разработаны меры по совершенствованию системы регулирования рынков.</p> <p>Исследованы структурные параметры экономики при формировании макроэкономической политики роста. На основе выполненного компаративного анализа моделей экономического роста в разных странах в период 2000-2017 гг., определены общие и специальные черты их экономической динамики. Представлена описательная модель институциональной коррекции, влияющей на эффективность функционирования экономической системы. Обоснованы основные направления технологического развития путем создания собственной технологической базы для цифровой экономики.</p> <p>Разработана и научно обоснована новая научная парадигма управления агропромышленным комплексом, обусловленная развитием научно-технического прогресса, повышением роли государства в регулировании экономических отношений. Обоснованы модели в области формирования новых организационно-производственных структур и функций государственного и хозяйственного управления.</p> <p>Разработаны предложения по оптимизации налогообложения субъектов малого предпринимательства агропромышленного комплекса за счет комплекса таких мер, как: 1) вывод в легитимное предпринимательское поле личных подсобных хозяйств и использования ими патентной системы налогообложения без ведения полного бухгалтерского учета, 2) сближения упрощенной системы налогообложения и единого сельскохозяйственного налога, 3) дифференциации ставки налога на прибыль по типам и видам хозяйствующих субъектов АПК.</p> <p>Разработан прогноз наиболее вероятных направлений развития российского АПК с учетом трех сценарных альтернатив (интенсивный рост, интенсивно-экстенсивное развитие, экстенсивное ресурсозатратное развитие). Предложена методика оценки стратегического потенциала сельскохозяйственных и агропромышленных предприятий, которая позволяет своевременно идентифицировать риски и угрозы интенсивному</p>
--	---

	<p>динамически устойчивому развитию.</p> <p>Предложено теоретико-методологическое обоснование формирования и развития элементов цифровой экономики РФ на различных уровнях субъектно-объектных взаимодействий (макро-, мезо-, микроуровень). Обоснованы концептуальные подходы к развитию современной цифровой экономической среды как интерактивной системы электронного управления и взаимодействия на всех уровнях (власть, бизнес, социальная сфера).</p> <p>На основе выполненной комплексной оценки инвестиционной, инновационной, модернизационной составляющей информационно-коммуникационного пространства российской экономики выработаны предложения по развитию производственно-технологических связей в различных секторах экономики, в части: 1) выбора стратегического вектора развития; 2) развития производственного и инфраструктурного потенциала; 3) повышения эффективности использования ИКТ (в том числе в целях обеспечения информационной безопасности).</p> <p>Обоснованы управленческие механизмы и инструменты интеграции российских компаний в мировую хозяйственную систему с целью расширения цифрового пространства экономики РФ. Определены условия расширения цифрового пространства экономики РФ, в том числе в сфере производства и обращения товаров и услуг, в финансово-кредитной сфере, в сфере инноваций и в социальной сфере.</p> <p style="text-align: center;">ИПР РАН</p> <p>Проведены работы по актуализации статистических данных, необходимых для проведения исследований применительно к задачам согласования прогнозной динамики макроэкономических показателей (в разрезе отдельных функциональных элементов ВВП) и динамики отдельных видов экономической деятельности.</p> <p>Проведен анализ проблем и разработаны методы использования таблицы «Затраты-выпуск» для исследования воздействия структурных изменений на экономический рост применительно к современной российской экономике. Проведены исследования по проблеме количественной оценки факторов колебаний динамики отечественной экономики.</p> <p>Разработано дискриптивно-аналитическое описание методов сопоставления разновременных характеристик факторов в динамических моделях межотраслевого баланса и оценок потребительского спроса.</p>
--	--

Оценено влияние выравнивающей и стимулирующей региональной политики на динамику российской экономики. Показано, что приоритеты регионального развития России не вносят существенного вклада в экономический рост, однако обеспечивают стабилизацию социальной и экономической ситуации в проблемных регионах.

Представлены результаты анализа долгосрочных прогнозов регионального развития, принятых органами государственного управления и разработанных научными организациями. Рассмотрены проблемы долгосрочного прогнозирования регионального развития, используемые при подготовке прогнозов методы, возможности и направления их совершенствования.

Оценено влияние сдвигов в отраслевой структуре занятости и производства на макроэкономические показатели макрорегионов для периодов интенсивного роста и стагнации экономики. Дан прогноз развития макрорегионов при условии реализации структурно-инвестиционной политики.

Определены региональные приоритеты структурно-инвестиционной политики, реализация которой обеспечит к 2024 году темпы роста, превышающие среднемировые, и устойчивый рост экономики в дальнейшем.

Выявлены и описаны новые факторы пространственного развития, выдвинуты гипотезы о характере влияния факторов на пространственное развитие экономики (по итогам исследования выпущена статья). Разработан сценарий повышения темпов роста экономики России до 5% в среднем за год в 2019-2026 гг. Основные результаты опубликованы в журнале «Финансы: теория и практика». Спецвыпуск, Июль 2018 г.

Проведен анализ положения отраслей российской экономики в глобальных цепочках создания стоимости.

Разработка и апробация методики долгосрочного прогнозирования отраслевой динамики на основе прогнозной оценки изменения конкурентных позиций на мировом и внутреннем рынке по видам деятельности.

Оценка секторальных эффектов от цифровизации экономики России по видам деятельности. Анализ тенденций динамики промышленного производства в 2018 г.

Разработка и совершенствование модели предложения нефти и газа в России и крупнейших странах мира с учетом изменений на мировых энергетических рынках. Модель позволяет оценивать себестоимость производства нефти и газа в странах мира и по типам ресурсов. На базе модели построены прогнозы производства нефти и газа по странам мира до 2035 г. В модели реализован имитационный механизм инвестирования в зависимости от цен на мировых рынках и себестоимости добычи. Оценены задачи и

условия социальной политики для обеспечения экономического роста российской экономики на период до 2035 г.

Разработка функциональных блоков межотраслевой модели RIM и совершенствование их работы. Согласование и корректировка расчетов в рамках единой системы. Корректировка отдельных уравнений и систем расчетов. Разработка сценариев развития российской экономики на долгосрочную перспективу. Совершенствование механизма и процедуры расчетов в рамках квартальной макроэкономической модели QUMMIR. Обеспечение согласованности работы в рамках различных блоков. Корректировка отдельных уравнений и систем в связи с изменением и обновлением статистических данных и переоценкой экзогенных параметров. Формирование варианта результатов квартального мониторинга и анализа текущей макроэкономической ситуации в России и мире. Ежеквартальный мониторинг текущей социально-экономической ситуации в России и мире, оценки перспектив развития нефтяного сектора в кратко- и среднесрочной перспективе. Разработка ежемесячных прогнозов развития экономики России по актуальным вопросам экономической политики. По результатам модельных расчетов выпуск Квартального прогнозно-аналитического бюллетеня. Выпуск Аналитического бюллетеня «Анализ и прогноз краткосрочных показателей экономической динамики».

Ежемесячная прогнозно-аналитическая записка «Оценка итогов работы промышленности».

Оценка потенциала развития российской авиаракетно-космической промышленности в долгосрочной перспективе.

Разработан вариантный сценарный прогноз, в контексте которого были обоснованы предложения к политике развития АПК РФ в долгосрочной перспективе. Совершенствование методологии прогнозирования развития машиностроительных видов экономической деятельности в условиях осуществления различных технологических политик. В основу вариантов оценки влияния технологических политик положены авторские методики учета инновационной насыщенности инвестиций и интегрального инновационного эффекта. Также учтен региональный фактор: по регионам с развитым и неразвитым машиностроением.

Сделан анализ инвестиционной деятельности компаний, обеспечивающих модернизацию отечественного комплекса конструкционных материалов; апробирован методологический подход к оценке влияния функциональной модернизации ККМ на

эффективность потребления конструкционных материалов в РФ. Выделены ключевые процессы функциональной модернизации КKM. Разработаны методические подходы к оценке изменения эффективности производства и потребления конструкционных материалов в процессе модернизации производства. Осуществлен прогноз развития КKM исходя из требований «зеленой» экономики. Даны оценки наиболее вероятных структурных сдвигов в потреблении ресурсов и технологиях их переработки. Разработаны сценарии структурно-технологических изменений в КKM до 2030 г.

Дана оценка и прогноз влияния природно-климатических факторов на экономический рост в контексте текущей макроэкономической динамики и технологических трендов. Развита методологическая концепция «зеленого» роста российской экономики.

Исследована роль «зеленых» факторов в решении приоритетных задач национального развития в контексте «майского» Указа Президента РФ № 204.

Проведен анализ и дана оценка тенденций развития «зеленой» экономики на макро- и микро- (корпоративном) уровнях в России в мирохозяйственном контексте. Исследованы тенденции «зеленой» модернизации экономики России в отдельных секторах народного хозяйства, включая энергетический и финансовый сектор.

Уточнены методологические аспекты оценки влияния чрезвычайных ситуаций техногенного характера на социально-экономическое развитие и безопасность России.

Развита инструментарий управления природными и техногенными рисками. Дана оценка современного состояния и перспектив развития ипотечного кредитования и страхования рисков в строительстве.

Оценка состояния видов транспорта и транспортной инфраструктуры России и основных тенденций развития на средне- и долгосрочную перспективу. Оценка потенциала видов транспорта, «узких мест» в части пропускной способности имеющихся коммуникаций. Разработка теоретических и практических вопросов согласованной политики Единого экономического пространства Белоруссии, Казахстана и России.

Разработан инструментарий оценки экологического ущерба для экономического роста и развития предприятий, включая алгоритмы оценки вероятности аварийных ситуаций на предприятиях. Усовершенствован инструментарий и даны практические оценки экономического ущерба ВВП от природных ЧС. Обоснована роль технологических инноваций, включая становление новой промышленной революции в ускорении темпов «зеленой» модернизации экономики России на макро- и микроэкономическом уровнях. Разработаны методические положения по совершенствованию аппарата оценки

экологической безопасности промышленных производств как фактора «зеленой» модернизации предприятий России.

Разработка методологии исследований финансово-структурного развития на национально и глобальном уровне, прикладные исследования в части оптимизации траектории структурного развития российских финансов.

Намечены основные направления политики в области валютного курса при выстраивании сценариев долгосрочного развития. Обоснована роль бюджетной политики в формировании экономической динамики в среднесрочной перспективе. Рассмотрены различные сценарии по уровню валютного курса и требованиям к формированию торгового баланса. Оценка влияния бюджетной консолидации на темпы экономического роста. Анализ альтернативных вариантов достижения сбалансированности бюджета.

Моделирование и прогнозирование влияния денежно-финансовых факторов на динамику экономического роста и на эффективность инвестиционного процесса. Обоснование возможностей и ограничений заимствований как фактора экономического развития.

Анализ и прогноз структурных изменений в сфере занятости на рынке труда Российской Федерации. Даны прогнозные оценки динамики основных параметров сферы занятости и рынка труда Российской Федерации. Исследованы изменения образовательной структуры рабочей силы, занятости, безработицы, возможности влияния различных мер государственной социально-экономической политики на перспективную динамику параметров сферы занятости и рынка труда. Даны оценки перспективной динамики параметров сферы занятости и рынка труда при различных сценариях социально-экономического развития. Результаты сценарных расчетов публиковались на регулярной основе в бюллетенях «Прогноз индикаторов экономики РФ: 2017-2020 гг.» (№№37-40).

Выполнены работы по оценке состоянию здоровья населения трудоспособного возраста. Подтверждено, что происходит старение населения и соответственно уменьшается численность трудовых ресурсов, здоровье которых становится значительной социальной проблемой. Выявлено, что структура заболеваемости с временной утратой трудоспособности значительно отличается от структуры общей заболеваемости всего населения и ведущее место в ней болезни органов дыхания и костно-мышечной системы. Профилактика именно этих болезней практически отсутствует и они не являются приоритетным интересом органов здравоохранения. В России продолжительность жизни в трудоспособном возрасте значительно отстает от других стран Европы.

Мониторинг занятости по федеральным округам за 2017 г. по отраслям народного хозяйства. Анализ миграционных процессов за 2017 год. Анализ вынужденной миграции из Украины в Россию. Предложения по регулированию миграционных процессов: со странами СНГ; со странами Таможенного союза; с другими зарубежными странами.

Проведены анкетные опросы российских предприятий и аналитических исследований на базе полученной информации. Дана оценка влияния поведения предприятий на макроэкономическую динамику в стране. Проведено моделирование и численная оценка взаимосвязей между различными аспектами деятельности предприятий.

ИНП РАН

Предложен методический подход к формированию институциональных механизмов развития и реализации экономического потенциала населения на основе активизации секторального и территориального взаимодействия муниципальных образований в условиях ограниченности их ресурсов. Новизна состоит в обосновании принципа определения социально-экономического пространства жизнедеятельности населения при разработке муниципальных стратегий, границы которого формируются с учетом временных и транспортных затрат на поездки в близлежащие муниципалитеты и функциональных ролей муниципальных образований в сложившемся социально-экономическом пространстве (**рис.1**). Подход прошел апробацию при разработке стратегии социально-экономического развития МО Свердловской области.

Обосновано содержание понятия ресурсообеспеченности домохозяйств как наличие у домохозяйств активов (ресурсов), выраженных в количественных и качественных характеристиках. Ресурсообеспеченность рассматривается как свойство домашнего хозяйства, определяющее уровень и качество его функционального состояния в социально-экономической среде. Предложена классификация ресурсообеспеченности, включающая три группы ресурсов (материальные, нематериальные и смешанные), выделенные в зависимости от типа общественных отношений, в которые вовлечено домохозяйство (экономические, социальные и социально-экономические соответственно). Определены ключевые методологические подходы для исследования каждой группы ресурсов домохозяйства. Предложена классификация ресурсной составляющей домашнего хозяйства, включающая четыре группы ресурсов по критерию зависимости от характера (внешние или внутренние) и типа общественных отношений (экономические или социальные). Определены ключевые методологические подходы для исследования каждой группы ресурсов домохозяйства.

Разработана методология и методика оценки маятниковой миграции населения как способа повышения ресурсобеспеченности домохозяйств в условиях ограниченных возможностей рынков труда, образования и услуг на локальных территориях. Методика базируется на синтезе балансового, мотивационного и территориального подходов с использованием метода зонирования миграции по трем критериям: расстояния от центра агломерации до центра населенного пункта, различия в уровне заработной платы между населенными пунктами и уровня образовательной активности населения. Методика апробирована на примере г. Екатеринбурга и населенных пунктов, входящих в зону его влияния. Получены численные оценки размеров маятниковой трудовой миграции, а также распределение ее интенсивности по поясам зонирования. Так, маятниковая трудовая миграция в среднем составляет около 18 % от трудовых ресурсов всех населенных пунктов, зоны влияния г. Екатеринбурга, в том числе, в первом поясе зонирования 17 %, во втором – 23 %, в третьем – 18%. Общая маятниковая образовательная миграция составляет около 21% от суммарной маятниковой миграции, что подтверждает гипотезу о том, что маятниковая миграция дает возможность восполнять домохозяйствам ограниченные ресурсы не только в материальной, но и нематериальной сфере их жизнедеятельности.

ИЭ УрО РАН

Получен вывод, что только после переписи 2010 г. Россия перешла к модели постарения, характерной для развитых стран. Составлена классификация российских регионов по уровню и характеру постарения. Оценены факторы, определяющие региональные особенности демографического старения: рождаемость, смертность, миграция, особенности демографической истории. В настоящее время уровень и темпы постарения более всего определяются миграцией и рождаемостью, в перспективе возрастет роль смертности.

Разработана методология оценки устойчивого развития северных регионов по демографическим и трудовым факторам путем многоуровневого ранжирования взвешенных показателей; рассчитаны интегральные индексы, позволяющие оценить устойчивость развития как в статике, так и в динамике; дифференцировать северные регионы на четыре группы по степени устойчивого развития: критическая, низкая, средняя, высокая.

Выявлены общие черты и специфические особенности родовых понятий

арктической системы расселения по группам поселений: опорная зона, опорный каркас, опорное поселение, опорный город, базовый город. Предложена методика определения опорных поселений Арктики по критериям: численность населения, естественное и миграционное движение, показатели рынка труда, географическое положение, транспортная доступность.

Доказано, что трансформация демографических и миграционных процессов в регионах российского Севера, начиная с 1990-х гг., привела к убыли населения и трудовых ресурсов, изменила половозрастную структуру до уровня, не обеспечивающего экономическую и социально-демографическую безопасность.

Сделан вывод, что государство сформулировало экономические и социальные механизмы регулирования демографической динамики и направленности миграционных потоков. Однако эти механизмы не задействованы, не эффективны, не подкреплены государственными программами территориального развития, в результате чего население перестало чувствовать себя сопричастным к развитию Севера и стремится его покинуть.

ИСЭиЭПС КОМИ НЦ УрО РАН

На основе систематизации факторов, влияющих на формирование и устойчивость уровня социальности региональной экономики, разработана методика оценки социализации экономики в регионе, которая, в отличие от существующих, учитывает степень развитости социально-трудовых отношений, социальной сферы, социальных институтов и информационно-коммуникативных технологий, в том числе цифровых, предопределяющих качественное состояние «драйверов» социального развития (человеческого и социального капитала), противоречия в развитии которых приводят к формированию конфликтного потенциала и отражается в стагнации процесса социализации экономики в целом. На основе результатов оценки на информационных массивах регионов Приволжского федерального округа установлена обусловленность технологического развития уровнем развития социальности региональных экономик.

Выявлены и оценены основные факторы социальных противоречий и тренды социального развития региона, не отвечающие критериям социализации экономики, и одновременно, выступающие условием формирования основных зон социальной напряженности и конфликтного потенциала. Доминирующим является экономический фактор, определяемый неравномерным распределением доходов среди различных категорий населения, ростом уровня его расслоения по социально-профессиональному статусу и нисходящей динамике показателей удовлетворенности трудом, а также

	<p>установившейся дифференциацией моделей потребительского поведения и доступа к равнозначному объему и качеству товаров и услуг. Выявлены динамика и вектор смещения основной зоны проявления конфликтного потенциала в современной России из этнической (религиозной) в зоны социально-экономическую и социально-трудовую. Определены актуальные направления социального развития региона, позволяющие снизить уровень конфликтного потенциала.</p> <p style="text-align: center;">ИСЭИ УНЦ РАН</p> <p>В результате исследования социальных резервов демографического развития России до 2030 г. установлено, что прирост средней продолжительности жизни мужчин в 2005-20016 г. пришелся в основном на старшие трудоспособные возраста (40-59 лет) и оставшаяся часть примерно в равной степени распределилась на пожилых и молодые группы трудоспособного населения; еще более эффект старения выражен у женщин. Без целенаправленных усилий на группы риска (прежде всего мужчин младшего трудоспособного возраста, социальные группы с низким образованием, занятых низко квалифицированным трудом или неработающих) рост продолжительности жизни в России может не набрать темпов, необходимых для достижения уровней в 80 лет к 2030 г.</p> <p style="text-align: center;">ИСПИ РАН</p>
<p>169. Разработка математического и эконометрического инструментария, а также теоретических и методологических основ анализа, моделирования и прогноза качества и образа жизни населения: макро- и региональный аспект</p>	<p>Основные результаты проделанной работы состоят в том, что:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разработан и апробирован на данных за период 2009-2016 гг. алгоритм формирования однородной группы регионов; - проведены исследования механизмов принятия решений разными хозяйствующими субъектами экономики в меняющихся условиях хозяйствования; - продолжено исследование и сравнительный анализ уровня и динамики социально-экономического развития регионов Российской Федерации; - проведен анализ методов принятия решений на основе экспертных оценок машинных экспериментов с использованием метода Байеса; - разработан новый тип приближений для распределения момента первого пересечения уровня сложным процессом восстановления; - на основе регрессионного анализа проведена проверка гипотезы о том, что техническая эффективность производства оказывает значимое влияние на социально-экономические показатели региона, характеризующие качество условий жизни;

- получили дальнейшее развитие компьютерной модели динамики социально-психологических позиций населения и методы построения агрегированных индексов, характеризующих экономический потенциал роста и уровня общественной безопасности для прогнозирования и применения в социальном управлении;

- разработаны общие подходы к нестационарному макроэконометрическому моделированию больших экономических систем, виды нестационарностей и их свойства.

В рамках развития средств оценки результативности научной деятельности на основе публикационной активности ученых разработана концепция извлечения расширенного набора данных о цитированиях из полных текстов научных публикаций в PDF файлах, включая способы связывания данных о цитированиях с исходными публикациями и их метаданными в виде XML файлов.

На основе надежной и безопасной информационно-технологической сетевой среды обеспечены поддержка, развитие и использование научного информационного пространства, государственных информационных систем, систем электронного документооборота. Проведен вебметрический анализ сайтов институтов Отделения общественных наук РАН с целью оценки представления их научной деятельности в интернет-пространстве.

Результаты исследований по теме отражены в публикациях и докладывались на международных и российских научных мероприятиях.

ЦЭМИ РАН

Разработана новая математическая модель экономического роста с потребительскими экстерналиями, учитывающая, в частности, соотношение между размером государственного долга и величиной валового внутреннего продукта. Апробация модели подтвердила возможность схождения равновесных траекторий к эгалитарному равновесию в противовес усиления имущественного неравенства, особенно в условиях роста размеров государственного долга. Это актуализирует использование данной модели при разработке государственных программ экономического развития регионов России (*Borissov K., Pakhnin M. Economic Growth and Property Rights on Natural Resources // Economic Theory, 65 (2), pp. 423–482*).

По результатам исследования динамической устойчивости игровых равновесий в модели с производством и экстерналиями в сети были получены предварительные результаты о факторах влияния на объем инвестиций в знания при вхождении одной из фирм сети в

другую инновационную сеть. Определение приоритетных факторов позволяет определить стратегию поведения инновационных компаний при решении вопроса о вхождении в инновационную сеть другого региона, определить необходимые условия для реализации такой стратегии, что становится основной для прогнозирования уровня потенциальных инвестиций в экономику знаний региона.

Разработан методологический подход к определению показателя чистой приведенной стоимости (NPV) независимого от типа инвестиционных проектов. Впервые доказано, что процедура дисконтирования может быть корректно определена лишь для показателей NPV, обладающих свойством согласованности – независимостью предпочтений между любыми двумя синхронными платежами от даты их осуществления. Установлены и обоснованы реальные условия, которые могут гарантировать принадлежность дисконтирующей функции экспоненциальному семейству.

Разработаны оригинальные техники альтернативного метода возмущений для ДСОЭР моделей. В отличие от стандартного метода возмущений, они определены таким образом, чтобы эффекты стохастической волатильности не нарушались при квадратичной аппроксимации. Качество аппроксимаций проверено на двух моделях. Протестированные модели в уровнях и в логарифмах показали, что качество аппроксимации в логарифмах намного лучше, чем аналогичная аппроксимация в уровнях для большинства случаев.

Разработана и апробирована прогнозная эконометрическая модель оптовой цены на электричество типа авторегрессии – интегрированного скользящего среднего с дробным порядком интегрированности (ARFIMA) для ряда оптовых бирж электроэнергии. Получены оценки коэффициентов авторегрессии, скользящего среднего, дробного дифференцирования для рынков Северной Европы, Италии, Канады. Проведено сравнение различных типов моделей, позволяющие обосновать наиболее эффективные модели для условия регионов Российской Федерации.

Разработаны математические алгоритмы для нахождения равновесия и социального оптимума для моделей маршрутизации на сети с ограниченными пропускными способностями при выборе вариантов, нацеленных на минимизацию затрат, которые в отличие от традиционного подхода задаются возрастающей функцией (от количества игроков) на проход через каждую дугу сети. Данные модели применимы для оптимизации

транспортных сетей при разработке Стратегий социально-экономического развития регионов России, генеральных планов крупных городов, схем территориального развития муниципальных образований (Пальцев Д.А, Парфенов А.П. *Атомическая игра маршрутизации с ограничениями на пропускную способность // Математическая Теория Игр и Приложения. 2018. Т. 10, Вып. 1., 65-82. (журнал ВАК, Web of Science)*

Для повторяющихся игр с неполной информацией у одного из игроков доказано, что свойство ступенчатости оптимальной стратегии неинформированного Игрока, полученное в работе В.К. Доманского (2007) для частного случая таких игр, а именно игр торгов с заранее не ограниченной продолжительностью, является достаточным условием ограниченности значения повторяющейся игры с неполной информацией общего вида.

Для игры маршрутизации на сети с ограниченным пропускными способностями построены алгоритмы для нахождения равновесия и социального оптимума. Данная модель применима для описания транспортных сетей с ограниченной пропускной способностью.

Исследована задача голосования, в которой индивидуальные предпочтения избирателей задаются ранжированными списками кандидатов. Для выборов одного победителя применяется критерий слабого позиционного доминирования, а также слабый критерий совместного большинства. Доказывается, что не существует правила, удовлетворяющего обоим критериям.

В ходе исследования переходной динамики для игровых равновесий с производством и экстерналиями в сети доказано, что внутренние равновесия (все агенты активны) характеризуются динамической неустойчивостью. Для случая соединения двух полных сетей проведен анализ зависимости между соотношениями продуктивностей агентов в сетях и возникновением и направлением переходного процесса и результирующим равновесием.

Разработан новый класс непараметрических нелинейных эконометрических моделей с локально линейным аппаратом содержательной интерпретации (R-шкалирования). Разработана технология применения методов R-шкалирования как инструмента типологизации реальных пространственных социально-экономических систем. С помощью R-технологий разработана многофакторная типологическая модель для рынков труда федерального и макрорегионального уровней. При этом используются оригинальные многокритериальные балансовые технологии для рынков труда, существенно развивающие методы классического баланса трудовых ресурсов и позволяющие учитывать деятельность систем профессионального образования и подготовки, а также особенности миграционной

политики.

Главным глобальным демографическим трендом является увеличения доли старших возрастных групп в населении. В свете этого проведено актуальное исследование места России в стареющем мире на основе собственных расчетов, материалов ООН и показателя AgeWatch. Установлено, что в настоящее время Россия не входит в число самых демографически старых стран, но по величине доли пожилых превосходит уровень EU-28. Дана критическая оценка индекса AgeWatch, оценивающего социально-экономическое благополучие пожилых людей в мире.

Построена модификация базовой модели воспроизводства человеческого капитала с гетерогенными агентами и эндогенной рождаемостью, в которой институт образования действует в качестве фактора социальной мобильности агентов. Получены условия существования и единственности равновесий, произведен анализ сравнительной статистики, исследовано влияние начальных условий на темпы сходимости к равновесию. Проведено компьютерное моделирование поведения агентов в долгосрочном периоде с учетом возможности их взаимодействия, показана устойчивость найденных равновесий.

Разработаны и исследованы две агрегированные динамические модели экономики с постоянной численностью экономически активного населения: модель экономики с поисковыми трениями на рынке труда с эндогенным числом вакансий и модель самоорганизации рынка труда с несовершенной информацией о возможностях трудоустройства. Для обеих моделей получены и проанализированы условия существования и устойчивости состояний равновесия, определяющих естественный уровень безработицы.

Произведен расчет и сравнительный анализ динамики порога старости и мер старения населения, учитывающих продолжительность предстоящей жизни (перспективных показателей), для Москвы и Санкт-Петербурга в 1990 – 2015 гг. Тенденции перспективных показателей сопоставлены изменениями традиционных показателей.

Проведен анализ развития стандартизации и метрологии с целью определения перспективных направлений и метрологии с целью определения перспективных направлений использования инструментов экономики качества и цифровой экономике.

Впервые в отечественной практике разработан механизм применения элементов экономики качества с целью улучшения качества процессов на основе агент-ориентированных моделей, дающий возможность повысить эффективность управления

развитием отдельных территорий и страны в целом за счет совершенствования информационной базы, учета взаимодействия между факторами, воздействующими на качество социально-экономической системы.

Создан методический инструментарий, основанный на новых подходах к оценке эффективности управления, который позволяет разрабатывать критерии отбора методик измерения качества жизни, получать более достоверную информацию, повышать надежность прогнозных сценариев развития социально-экономической триады «экономика качества – развитие человеческого капитала – качество жизни» как базы для создания нового качества экономики регионов.

Впервые в России основные показатели экономики качества сыграли ключевую роль в определении стратегических ориентиров для достижения лучшего качества жизни населения и как приоритетные показатели включены в стратегию экономического и социального развития Санкт-Петербурга на период до 2030 года.

ИПРЭ РАН

Разработан и апробирован авторский подход к построению моделей самосохранительного поведения (ССП), в единой системе учитывающий его компоненты (ценности, установки, мотивы и действия) и опирающийся на метод «дерева» принятия решений. Определены варианты моделей СПП населения, выявлено, что около 60% населения осознают ценность здоровья, мотивированы на его сбережение и реализуют хотя бы одну меру для его укрепления. Выявлена рассогласованность целей, мотивов и практик самосохранительного поведения, сформулированы предложения по формированию СПП населения региона, отвечающего принципам ЗОЖ.

Обосновано применение теоретико-методологического подхода к исследованию старения населения, основанного на необходимости совокупного учета вертикальных (стадиальных) и локальных (горизонтальных) факторов трансформации возрастной структуры населения территории. Эмпирически доказана целесообразность применения дифференцированного подхода к определению возраста демографической старости населения территорий (как хронологического возраста, так и перспективного), находящихся в разных фазах демографического перехода.

Раскрыт потенциал укрепления здоровья детей за счёт повышения внимания и медицинской активности родителей средних и старших школьников. Установлено, что снижение родительского участия и ухудшение здоровья детей идет по мере их взросления. Уровень осведомленности родителей о состоянии здоровья детей старших школьников по

сравнению с младшими ниже в десятки раз (так, среди назвавших 1 группу здоровья, верно ответили 50% родителей младших школьников и только 3% старших).

Предложена общая система показателей миграции населения, учитывающая концепцию трёхстадийности миграционного процесса и включающая информацию о миграционных установках, собственно перемещениях населения и о приживаемости мигрантов на территории прибытия. Сбор информации по предлагаемой системе позволит сформировать полную и достоверную базу данных для разработки эффективной миграционной политики в регионах России.

Разработана и апробирована на данных социологического опроса населения Вологодской области методика социокультурной стратификации населения по личной модернизованности. На основании 11 показателей рассчитан «индекс степени социокультурной модернизованности личности», по величине которого выделены крайние типы «модернистов» и «традиционалистов». Доля модернистов составила 28%, доля традиционалистов – 17%, остальные респонденты составили промежуточный тип. Методика позволяет оценить потенциал общества, его готовность к модернизации.

Разработана методика индексной оценки субъективного качества жизни, в основе которой лежит иерархическая система, представляющая собой «дерево» свойств, где на вершине располагается наиболее общая категория – качество жизни населения. Второй уровень занимают базовые стороны жизни (семейная жизнь, трудовая жизнь, состояние здоровья, материальное благосостояние и т.д.). Третий уровень состоит из совокупности более частных свойств (например, для трудовой жизни это заработная плата, условия труда и содержание труда).

Результаты расчета индексов показали, что субъективное качество жизни жителей Вологодской области оценивается как «выше среднего» (0,194 ед.). Существенно различается субКЖ в гендерном плане: женщины (субКЖ = 0,193), чем мужчины (0,233). Самые высокие оценки качества жизни принадлежат жителям региона, состоящим в зарегистрированном браке (субКЖ = 0,258). Следует отметить положительное влияние на субКЖ таких факторов как качество семейной жизни, наличие детей, проведение свободного времени, состояние здоровья и чувство безопасности.

На основе авторской оригинальной методики произведена оценка качества жизни населения регионов России. Доказано, что положительные тенденции развития качества жизни в целом по стране происходили на фоне непрекращающегося роста дифференциации регионов в сторону формирования двух полюсов: немногочисленной

группы регионов с высоким качеством жизни на одной стороне и большой группы регионов с низким качеством жизни на другой.

Оценены с помощью методов математической статистики и моделирования факторы, оказывающие комплексное воздействие на качество жизни населения регионов России. Посредством реализации алгоритма корреляционных плеяд выделены две основные группы факторов (экономические условия и развитие науки), а также ряд одиночных, несвязанных между собой, факторов. Установлено, что наиболее статистически значимыми факторами, влияющими на качество жизни населения, являются показатели экономического роста, жилищного строительства, инфраструктура и культура населения.

Разработана и апробирована методика оценки качества трудовой жизни, основанная на применении социологического инструментария. Измерение производится по блокам: оплата труда, условия и организация труда, использование и развитие человеческого потенциала, возможности для карьерного роста, устойчивость занятости, психологический климат в трудовом коллективе, взаимодействие с общим жизненным пространством и социальная значимость труда.

Установлена высокая зависимость субъективного восприятия общего качества жизни населения от величины субъективных оценок отдельных элементов качества трудовой жизни (заработной платы, условий и содержания труда). Среди респондентов с высоким уровнем субКЖ, подавляющее большинство (81%) совершенно удовлетворены качеством трудовой жизни, заработной платой (79%), условиями (80%) и содержанием труда (78%). У группы респондентов с низкими оценками субКЖ только 26% удовлетворены трудовой жизнью, 14% – зарплатой, по 24% – условиями и содержанием труда.

Обосновано, что негативные аспекты качества трудовой жизни трудоспособного населения региона (низкий уровень оплаты труда, проблемы в организации системы оплаты труда, упущения административного взаимодействия, низкая мотивационная составляющая труда, недооценка социальной значимости труда и личностной ценности работника) являются следствием системных недостатков деятельности социальных институтов, опосредующих отношения труда, капитала и государства (в частности, проблемы социального страхования, вопросов собственности результатов труда и т.д.).

Разработана и апробирована (в 4-х регионах СЗФО) методика социологической оценки финансовой грамотности населения, основанная на измерении трех структурных компонентов ФГ: финансовых знаний (когнитивный компонент), финансовых навыков

(деятельностный компонент), финансовых установок (ценностно-мотивационный компонент). Методика позволила определить влияние на финансовую грамотность социально-демографических характеристик населения, а также их культурных установок и ментальности.

Выполнено построение архитектуры мультиагентной среды регионального отраслевого комплекса. Архитектура представляется в виде набора взаимосвязанных систем: экологической, социальной, производственно-экономической, государственного управления, внешней. Активные компоненты подсистем модели, исходя из своих собственных интересов, могут взаимодействовать между собой и изменять свойства доступных им объектов модели, формируя внутрисистемные и межсистемные связи.

Разработана методика проектирования агент-ориентированных моделей региональных отраслевых комплексов, которая предполагает выделение следующих групп параметров модели: исходные свойства элементов модели, временной шаг и общее время моделирования, управляющие воздействия, исследуемые показатели работы модели. Методика позволяет рассматривать агент-ориентированное моделирование как единый многоуровневый итерационный процесс, обеспечивающий получение действующих моделей систем с различной степенью детализации действительности.

Разработаны модели поведения агентов, основанные на идентификации типовых форм поведения агентов и разработке алгоритмов их реализации, включая модели отдельных компонентов регионального отраслевого комплекса, определены типы агентов и их свойства, элементы среды, сценарии поведения и взаимодействия агентов. Алгоритм модели поведения состоит из следующих шагов: отслеживание агентом значимых свойств среды, активация агента и возможных сценариев поведения агента, вычисление значения критерия мотивации агента, выбор сценария с наивысшим значением и его выполнение.

Реализована компьютерная модель подсистемы (лесовосстановление) регионального отраслевого комплекса. Выделено четыре класса агентов: Государственное ведомство, входящий в структуру Системы государственного управления, Арендатор, Лесхоз, Питомник. Определены основные характеристики агентов модели, а также содержание компонентов моделей их поведения: целей, мотивов, убеждений и сценариев поведения. Практическая значимость представленной модели заключается в поддержке принятия решений по организации эффективного лесовосстановления.

ВолНЦ РАН

В отличие от традиционных адаптационных механизмов, разработаны и научно обоснованы механизмы ускоренного развития региональных агропродовольственных систем в условиях глобальных вызовов и санкционной политики, которые позволяют сформировать новую архитектуру агропродовольственной сферы на платформе «Индустрия 4.0», направленную на обеспечение продовольственной безопасности страны и повышение качества жизни населения. Предлагаемые механизмы позволяют создать завершённые воспроизводственные циклы аграрной сферы с поэтапным, точечным внедрением новых технологий даже в среде преимущественно экстенсивного хозяйствования.

Данный результат отражен в выпущенной монографии и статьях в журналах, индексируемом WoS.

ИЭ УрО РАН

Выявлены ограничения по формированию адекватных оценок благосостояния населения на основе использования метода ранжирования в условиях пространственной неоднородности. Предложен и апробирован трёхфакторный интегральный индикатор благосостояния населения, наиболее близко отражающий реальный уровень жизни в регионах. Проведены межрегиональные сопоставления социальных индикаторов, выявившие устойчивые различия северных и южных регионов Дальнего Востока с точки зрения динамики и уровне доходов и предпринимательской мотивации. Показано, что для северных регионов потенциальная высокая доходность сочетается с низким уровнем комфорта, транспортной мобильности, доступности социальных благ, а для южных регионов нисходящий тренд сравнительных доходов сочетается с высоким потенциалом для предпринимательской активности.

Исследована взаимосвязь между размерами банковских вкладов населения и отзывами банковских лицензий в российских регионах (2010 - 2016 гг.). Показано, что в условиях эффективной работы АСВ не подтверждается гипотеза об увеличении вкладов домашних хозяйств в крупнейших банках с государственным участием (Сбербанк России) в связи с ростом отзывов лицензий региональных банков и филиалов в связи с устойчивым предпочтением высоких процентных ставок, предоставляемых небольшими региональными банками при низких рисках для вкладчиков, учитывая небольшие размеры вкладов.

Исследованы реакции населения приграничных регионов Дальнего Востока на институциональные новации в области приграничных внешнеэкономических связей.

Показано, что преимущественным типом реакции явилось интенсивное развитие неформальной самозанятости и вынужденного малого предпринимательства, блокирующего дрейф структуры занятости в направлении высокотехнологичной и инновационной модели.

Выполнен инерционный прогноз естественного и миграционного движения населения. Показана нереализуемость концепции демографической политики на Дальнем Востоке. Выполнена оценка влияния изменений в возрастной структуре населения на прогнозные параметры рынка труда в регионе. Определены ограничения в численном приросте населения макрорегиона за счет миграции как из прочих регионов страны, так и из АТР. Выявлены факторы, сдерживающие привлечение трудовых ресурсов на Дальний Восток. Определено, что реализация современных решений в государственной политике применительно к дальневосточному региону не создает предпосылок для видимого увеличения доходов населения.

ИЭИ ДВО РАН

Предложена концепция развития региональной инновационной подсистемы (РИП), обеспечивающая достижение приоритетов инновационного развития региона. В отличие от существующих подходов, в основу РИП положено определение условий ее развития через трансформацию кадровых ресурсов региона (способностей, компетенций и технологий) в научные кадры для перехода подсистемы к новому качественному состоянию. Выделены ключевые элементы обеспечивающих подсистем (образование, наука и бизнес) и механизм их интеграции. Разработана модель нивелирования процессных и структурных дисбалансов между формированием научных кадров (реализацией научного потенциала) и потребностью экономики в фундаментальных и прикладных исследованиях.

В рамках *«разработки системы прогнозно-программных инструментов управления развитием человеческого капитала»* разработана экономико-математическая модель взаимовлияния демографических процессов и пространственно-экономического развития территориальной системы, отличающаяся учетом воздействия процессов формирования цифровой экономики в Российской Федерации на воспроизводство человеческого капитала. Апробация разработанного подхода позволила сформировать прогноз естественного и механического прироста населения разноуровневых территориальных систем. Предложен комплекс сценариев проведения модельных экспериментов, основанный на анализе дифференциации регионов по уровню «цифровизации» экономики.

	<p style="text-align: center;">ИСЭИ УНЦ РАН</p> <p>Проведен анализ критической ситуации в массовых опросах и специфики ее преодоления в лонгитюдных обследованиях; типологический анализ впервые использован для реконструкции социальных типов работников; определено место контент-анализа в мультиметодных проектах; создан ряд методик и моделей изучения социальных изменений; выявлена структура проблем использования математических методов в социологии; проведена работа по валидации разрабатываемой шкалы религиозности; исследован неформальный сектор на региональных рынках труда АПК.</p> <p style="text-align: center;">ФНИСЦ РАН</p>
170. Анализ и моделирование влияния экономики знаний и информационных технологий на структурные сдвиги, экономический рост и качество жизни	<p>Предложен новый подход к пониманию социально-экономического развития, основанный на рассмотрении эволюции трех основных механизмов координации - конкуренции, власти и сотрудничества. Рассмотрена технология построения многоагентных симуляций и её применение при создании крупномасштабной агентной модели стран Евразии, позволяющая имитировать основные миграционные процессы и динамику экономик стран, а также последствия реализации крупных инфраструктурных проектов как результата действий множества самостоятельных агентов.</p> <p><i>Получены новые результаты по математической экономике.</i> Проведен качественный анализ поведения производителей и потребителей в модели рынка одного товара при достижении равновесий Курно-Нэша и равновесий с согласованными предположениями. Получен общий вид функции полезности для квантовых лотерей. Исследованы нелинейные эффекты, возникающие при реализации инвестиционных проектов в условиях неопределенности и российской системы налогообложения предприятий. Исследована коллективная модель пожизненной ренты со случайными премиями и инвестициями резерва в безрисковый актив. Для модификации однопродуктовой модели роста проведен анализ влияния потребности для производственного сектора разнородных невзаимозамещаемых трудовых ресурсов на структуру производственного множества и траектории роста.</p> <p><i>Развит математический и компьютерный инструментарий для моделирования и анализа социально-экономических процессов.</i> Предложено новое доказательство принципа максимума для задач оптимального управления с фазовыми и смешанными ограничениями. Предложен новый алгоритм поиска равновесия Нэша для игр трех лиц в гексаматричной постановке. Разработаны математические модели для расчета</p>

вероятностей лучевых осложнений в здоровых органах и тканях организма и вероятностей локального излучения опухолевых заболеваний в зависимости от условий их облучения при помощи модифицированного распределения вероятностей Вейбулла. Для функционально-дифференциальных уравнений точечного типа получены условия существования периодического решения, которые являются новыми даже для обыкновенных дифференциальных уравнений.

Выполнена разработка методологии и методов моделирования для исследования развития отраслей повышенного спроса на знания в условиях интеллектуализации производства и цифровизации экономики. В том числе разработаны экономико-математические методы и модели для исследования и моделирования развития сектора наукоемких производств, высоких технологий и сферы услуг, предъявляющих повышенный спрос на знания, в том числе различных видов робототехники, беспилотных транспортных средств и др., а также разработаны модели и проведено моделирование показателей спроса и предложения инженерно-технических специалистов для наукоемких отраслей и исследованы предпочтения при выборе профессии. Рассмотрены и проанализированы макро- и микроэкономические проблемы реиндустриализации экономики России. Выполнена разработка методологии и методов моделирования для исследования, а также разработка соответствующих моделей, в том числе для анализа и прогноза технико-экономических показателей высокотехнологичной продукции. Осуществлен анализ появления и распространения проблемных инноваций и связанных с ними рисков для отдельных видов продукции и технологий, проведены исследование проблем обеспечения экономической, научно-технологической и национальной безопасности, анализ соответствующих рисков и угроз, в том числе рисков, связанных с пространственным неравенством и центростремительным движением населения России, деиндустриализацией, а также исследованы вопросы повышения показателей эффективности ОПК на основе расширения производства продукции гражданского назначения и проведен анализ состояния научного потенциала в регионах России.

Подготовлены предложения по совершенствованию нормативно-правовой и методической базы государственных программ;

Разработан методический подход к оценке структурной сбалансированности государственных программ территориального развития, позволяющий еще на стадии их подготовки контролировать территориальные пропорции и уровни региональной бюджетной самообеспеченности;

Сформулированы предложения по механизму согласования федеральных и региональных интересов, по внесению изменений в принципы формирования регионального консолидированного бюджета, включая отсутствующее ныне качественное разграничение установленных Бюджетным кодексом РФ видов расходных обязательств.

ЦЭМИ РАН

Оценен с использованием модели бинарной логистической регрессии вклад различных факторов в удовлетворенность работой. Обосновано, что наибольший вес вносят характеристики защищенности и надежности рабочего места, в т.ч. справедливость оплаты труда по отношению к трудовому вкладу и рост заработной платы при улучшении работы повышают удовлетворенность трудом в 2,7 раза, стабильность заработной платы в 1,56; надежность рабочего места в 1,6; дополнительные социальные гарантии – в 1,3 раза.

Выявлены факторы успешного начала предпринимательской деятельности: объем финансовых ресурсов (стартовый капитал – в 69% случаев), предпринимательский склад характера и компетенции (40%), высокий образовательный уровень, специальные знания и навыки. Выявлена роль институтов в принятии решения о предпринимательской деятельности (упрощение налоговой системы, снижение налогового бремени, наличие специализированных структур, оказывающих консультативные и справочные услуги).

Определены различия в показателях социального самочувствия (удовлетворенность жизнью, социальное настроение) между действующими предпринимателями и теми, кто не готов к этому виду деятельности: настроение и удовлетворенность жизнью предпринимателей выше, чем у противоположной группы населения почти вдвое (72,7% против 57,4%).

Определено, что развитие компетенций инновационной экономики (инициативность, творческий подход, умение переучиваться) способствует более высокому качеству трудового потенциала (0,725 ед.; среднее по населению – 0,677 ед.). Однако наиболее востребованными в экономике являются компетенции общения, которые обеспечивают более низкое качество трудового потенциала (0,600 ед.), что свидетельствует о торможении научно-технологического прогресса в российской экономике.

С использованием методологических положений оценки динамики и структуры человеческого капитала российской экономики (А.В. Суворов, Н.В. Суворов, В.Г. Гребенников, В.Н. Иванов, О.Н. Болдов) рассчитан за период 2001-2014 гг. объем человеческого капитала молодежи в Вологодской области, который формируется вследствие инвестиций в образование (6099,2 млн. руб.).

Выявлено в результате анализа компонентов человеческого потенциала сельских территорий Вологодской области, что квалификация сельских жителей в половине случаев не соответствует требованиям рабочих мест. При этом только 50% сельского населения трудоустраивается в месте проживания, почти 1/3 работников села вынуждены искать работу в городе (при этом 18% уезжают в город в поисках работы «по душе», 12% – попробовать что-то новое (12%).

Выделены группы факторов образовательной миграции населения: влияющие на принятие решения относительно места получения образования (близость к дому – 20,1%, наличие бюджетных мест – 14,6%, наличие общежития – 10% и др.); препятствующие получению образования по месту жительства (отсутствие образовательной организации – 59,3%, отсутствие желаемой специальности – 29,3%, отсутствие бюджетных мест – 8%); препятствующие отъезду в другую местность для получения образования (финансовые условия – 39,2%, личные причины – 28,6%, высокий конкурс – 10,1%).

Предложена концептуальная модель воспроизводства трудового потенциала, позволяющая выявить резервы труда на основании разделения имеющегося в определенный момент времени трудового потенциала на активную и пассивную части. Выявлено, что реализация трудового потенциала осуществляется только активной частью и зависит от статуса занятости, использование количественной составляющей трудового потенциала происходит при успешном трудоустройстве человека, а качественной – в процессе осуществления трудовой деятельности.

Обоснованы по результатам мониторинга периоды развития качества трудового потенциала в Вологодской области: «нестабильности» (1997-2003 гг.: хаотичное изменение значений как своеобразное «эхо» трансформаций к. XX века), «устойчивого роста» (2003-2008 гг.: на фоне восстановления экономики) и «стагнации» (2008-2017 гг.: нулевой или незначительный рост). Динамика качества трудового потенциала не была однородной и в разрезе базовых компонентов, демонстрировавших тесную взаимосвязь с требованиями рабочих мест в определенные фазы развития экономики.

Разработан и апробирована методика комплексной оценки экономических потерь от недоиспользования человеческого капитала в условиях прекаризации занятости, в основе которой лежат социологические (среднемесячная заработная плата работников «устойчивых» и «неустойчивых» форм занятости) и статистические (среднегодовая численность занятых по ОКВЭД ОК 029-2007) показатели. Минимальная оценка потерь в субъектах Северо-Западного федерального округа без учета негативных эффектов

неформального сектора экономики составила от 1 до 7% ВРП (от 3,5 до 25,1 млрд. рублей).

Разработана концептуальная модель образовательной миграции населения региона (определен замысел модели – имитация процесса образовательной миграции населения региона с учетом миграционных установок отдельных агентов; выделены типы агентов – «Человек», «Образовательная организация», «Власть», описаны их характеристики, поведение; обозначена среда и допущения в модели); построена простейшая агент-ориентированная модель образовательной миграции населения региона в программной среде AnyLogic, произведен ее запуск.

Установлено, что жители крупных городов Вологодской области (Череповец – 0,698 ед., Вологда – 0,684 ед.) обладают более высоким качеством трудового потенциала по сравнению с сельскими жителями (0,659 ед.). Выявлены причины низких показателей качества трудового потенциала сельчан: в первую очередь, это негативные демографические процессы (миграционный отток молодого населения, прогрессирующее старение), во вторую очередь, процессы институциональной перестройки сельских территорий, связанной с оптимизацией сфер образования и здравоохранения.

С помощью информационно-аналитической системы «Трудовой потенциал» произведена оценка экономических потерь от недоиспользования трудового потенциала субъектов РФ. Расчеты показали, что значения показателя в 2015 г. варьируются от 3% ВРП в г. Москве до 68% ВРП в г. Севастополе. В зависимости от вклада отдельных составляющих в результирующую переменную все регионы были разделены на 8 условных групп, что позволило разработать дифференцированную систему мероприятий, направленную на повышение использования имеющегося потенциала.

Выявлены принципы и инструменты процессного, программно-целевого и проектного управления системой образования в РФ, определяющие на различных исторических этапах устойчивость научно-образовательного пространства и сбалансированное взаимодействие образовательных агентов. Определено, что переход к проектному управлению, основанному на применении технологии организации образовательных агентов для достижения результатов оказания образовательных услуг, положительно сказался на самочувствии учителей, в части их отношения к реформам.

Разработаны опросные формы для исследования мнений образовательных агентов (родителей, администрации образовательных организаций) по вопросам развития системы общего образования.

Разработана система показателей, отражающих удовлетворенность родительского сообщества образовательными услугами. Показатели объединены в три тематических

блока: 1) качество образовательного процесса; 2) работа сотрудников образовательной организации; 3) условия обучения и содержания детей.

Предложена система индикаторов оценки динамики профессионального самочувствия работников образования, среди которых: 1) объективные факторы: характер и содержание труда; 2) субъективные факторы: характер коммуникационных отношений, связанный с типом личности работника; 3) гигиенические факторы: оплата труда, безопасность труда, условия труда; 4) мотивационные факторы: трудовые достижения, общественное признание, престиж профессии, призвание к профессии.

Предложена методика оценки профессионального самочувствия работников образования. Результаты расчетов данных мониторинга экономического положения и социального самочувствия учителей школ Вологодской области (2011-2017 гг.) показали, что общий уровень профессионального самочувствия учителей за период 2015-2017 годов находится в «положительной зоне», за исключением мотивации к трудовой деятельности и осознания социальной значимости профессии. Научно обоснованы предложения для преодоления противоречий учительского труда, сложившиеся в настоящее время.

С помощью оригинальной методики, включающей оценки удовлетворенности родительской общественностью услугами дошкольного образования, полученные в ходе массового опроса родителей дошкольников государственных детских садов города Вологды в 2018 г. определены учебные заведения с разным уровнем качества и доступности образовательных услуг: 1) с высоким уровнем (в интервале 12-23 п.); 2) со средним уровнем (25-34 п.); 3) с низким уровнем (36-53 п.).

Выявлен ряд проблем современного дошкольного образования: низкий уровень материально-технического оснащения образовательного процесса (66%), формальное участие родителей в жизни школы (главным образом, посещение родительских собраний – 93% и праздников – 74%), рост затрат домохозяйств на образовательные цели (учебники, письменные принадлежности, спортивную одежду и обувь; 47%), переуплотнение групп (37%).

Определен комплекс мероприятий, реализация которых поможет решить имеющиеся проблемы научно-образовательного пространства, а также способствовать росту таких значимых показателей эффективности деятельности органов исполнительной власти, как оценка населением условий для самореализации детского населения, оценка удовлетворенности населения услугами в сфере образования.

Предложены направления развития частного предпринимательства в сфере

дошкольного образования: 1) оказание методической, юридической и информационной поддержки деятельности частных детских садов (например, оказание помощи в получении лицензии на осуществление образовательной деятельности); 2) безвозмездное предоставление помещений на конкурсной основе; 3) предоставление различных льгот действующим предпринимателям в случае организации частного детского сада.

Сформирована информационная база данных мониторинга экономического положения и социального самочувствия учителей Вологодской области с последующей государственной регистрацией как программного продукта (свидетельство о государственной регистрации №2018621346 от 23 августа 2018 г.).

Разработана эконометрическая математическая модель прогнозирования индикаторов научно-технологического пространства, позволяющая в среднесрочной перспективе определять тенденции динамики затрат на научные исследования и разработки; количество организаций, занимающихся исследованиями и разработками; численность научных работников; объем инновационной продукции; численность образовательных учреждений и рост или спад числа патентных заявок.

Определены условия эффективного использования программно-целевого подхода при управлении научно-технологическим пространством с использованием современных компьютерных средств, которое должно базироваться на государственной поддержке ключевых отраслей народного хозяйства. На основании изученной научной литературы по тематике исследования для РФ авторами из таких отраслей выделены тяжелая промышленность; сельское хозяйство, а также наукоемкие отрасли, связанные с эффективным и экологически безопасным производством сырья и энергоресурсов.

Разработана web-ориентированная программная среда, отражающая результаты апробации разработанных авторами эконометрических моделей, позволяя в графической виде распределять и ранжировать регионы Российской Федерации в соответствии с уровнем развития научно-технологического пространства и его потенциала. Данный сервис размещен в свободном доступе и может быть использован органами государственной власти, а также лицами, работающими в сфере науки и исследований, для оценки состояния научно-технологического развития территорий России.

ВолНЦ РАН

Подготовлена коллективная монография, в которой исследованы макроэкономические тенденции, динамика социальных процессов, функционирование отдельных секторов экономики, включая внешнеэкономические взаимодействия,

банковский сектор и транспорт в 2017 г. в сопоставлении с предыдущим периодом экономической стагнации в регионе и стране. Выявлена неустойчивость тенденций развития, сохраняющаяся инвариантность по отношению к институциональным новациям, существенная зависимость от функционирования внешнеторгового сектора.

Выполнена оценка влияния институциональных новаций государства на условия формирования человеческого капитала на Дальнем Востоке. Выявлено наличие слабых социальных эффектов и отсутствие кардинальных изменений в уровне благосостояния населения. Установлено, что сокращение государственной поддержки коммунального сектора экономики, наряду с игнорированием негативных результатов унифицированной коммунальной политики разрушает систему государственной опеки над социальной сферой региона и входит в противоречие с пространственно-ориентированной социально-экономической политикой на Востоке страны.

Разработана система количественных оценок динамики и структуры инноваций в промышленности России в 2006-2016 гг., представляющая собой матрицу коэффициентов эластичности стоимостных индикаторов инноваций по отраслевому выпуску и автокорреляционному члену. Предложенная система оценок позволяет определить, какой тип инновационного развития преобладает в рамках регионально-отраслевого сегмента: ориентированный на рынок, либо ориентированный на накопленный технологический потенциал. Проведена апробация с использованием отраслевой и региональной статистики инноваций в промышленности России. В рамках классификации ОЭСР (высокотехнологичные, средневысокотехнологичные, средненизкотехнологичные и низкотехнологичные отрасли промышленности) установлена устойчивость воспроизведения преобладающего типа инновационного развития. Показано, что исторически устоявшаяся сетка экономических районов страны противоречит преобладающему типу инновационного развития большинства субъектов РФ. Показано, что наиболее адекватная в этом смысле группировка регионов страны возможна на основе их кластеризации по темпам роста и удельному весу индикаторов технологических инноваций.

Оценены эффекты инвестиционной политики государства в ДФО. Показано, что увеличение инвестиционных ресурсов на 1% в текущем году обеспечит в этом же году увеличение ВРП на 0,09% и на 0,35% в длительном периоде. Действие эффекта от текущих инвестиций «затухает» с высокой скоростью в течение нескольких последующих лет. Сокращение инвестиций сначала вызывает стагнацию, а уже в ближайшей перспективе -

уменьшение производства ВДС региона. Сложившийся среднегодовой темп роста инвестиций на уровне 96% приведет к тому, что к 2025 г. значение ВРП региона составит 79% по отношению к 2013 г. Выявлено, что для обеспечения среднегодовых темпов роста до 2025 г. на уровне 5-7% потребуется поддержание нормы инвестиций в ДФО на уровне не менее 40% к 2020 г., и порядка 48% к 2025 г.

ИЭИ ДВО РАН

Проведено эконометрическое моделирование влияния неформальной институциональной среды на социальное предпринимательство в мировом пространстве с использованием концепции модернизации, культурных изменений и демократии Инглхарта-Вельцеля. Научная новизна заключается в выводе, исходя из анализа распределения стран по критериям карты Инглхарта, о том, что к успешному функционированию социального предпринимательства способствуют развитые в обществе постматериалистические ценности. Построена нелинейная многофакторная модель, демонстрирующая влияние неформальной институциональной среды на социальное предпринимательство. Обосновано, что наиболее значимыми факторами неформальной среды, оказывающими воздействие на социальное предпринимательство, является автономность членов в обществе, а также их гендерное равенство. Теоретическая значимость полученных результатов состоит в возможности использования выявленных закономерностей как непосредственно для развития социального предпринимательства, так и для решения социальных проблем в целом. Практическая значимость результатов состоит в формировании оснований для прогностических оценок в развитии социального предпринимательства.

Проведена систематизация принципов институционального дизайна транзакций инновационных методов хозяйствования в рамках авторской концепции эконотроники.. Научная новизна заключается в разработке принципов институционального дизайна транзакций долевой экономики с позиций ее эффективности, возможности реализации процедур и потребительской полезности реализации процедур долевой экономики, а также принципов институционального дизайна транзакций блокчейна с позиций эффективности его применения, экономической целесообразности и потребительской полезности применения блокчейна. Теоретическая значимость состоит в развитии теоретического аппарата институционального моделирования экономики цифрового общества. Практическая значимость заключается в разработке основ формирования передовых моделей прогнозирования инновационных методов хозяйствования в современном

	<p>цифровом обществе. Результат мирового уровня.</p> <p>Определена важность институционального анализа для оценки влияния этносоциальных процессов на инновационное развитие регионов. Автором установлено, институты инновационного развития региона можно оценивать через такие показатели как, в первую очередь, - индекс социально-экономических условий инновационной деятельности и индекс научно-технического потенциала, во-вторую очередь, затраты на технологические инновации, количество выданных патентов на изобретения и полезные модели, количество малых предприятий, объем инновационных товаров и услуг. Проведено эмпирическое исследование по оценке зависимости между различными показателями инновационной активности и показателями, характеризующими развитие коренных народов в этнических субъектах Российской Федерации. Корреляционные зависимости между институтами инновационного развития и показателями оценивающим развитие этноса в регионе были определены с помощью показателей развития кросс-культурных процессов, показателей экономического состояния региона, показателей этноса и показателей, характеризующих национальный и конфессиональный состав региона. Получены количественные оценки влияния кросс-культурных показателей на инновационное и экономическое развитие в этнических регионах России. Результат мирового уровня.</p> <p style="text-align: center;">ИЭ УрО РАН</p> <p>Осуществлена количественная и качественная оценка промежуточных результатов проводимой в стране политики импортозамещения за 2014–2017 гг., основывающаяся на анализе нормативных правовых актов, организационно-экономических мероприятий по ее реализации и статистических показателей внешнеэкономической деятельности, с выявлением достижений и ключевых проблем. Обоснована необходимость корректировки проводимой политики импортозамещения Российской Федерации в силу недостаточной ее результативности. Предложен комплекс мероприятий, направленных на развитие и повышение результативности использования импортозамещающего кластерного потенциала в российских регионах как одного из приоритетов экономического развития страны в условиях глобальных вызовов.</p> <p style="text-align: center;">ИСЭИ УНЦ РАН</p>
--	---

Показано, что в настоящее время в российскую экономику инвестируется примерно столько средств, сколько в кризисный 2008 г. и меньше, чем в 2012-2014 гг. Доказывается, что данная динамика предопределяет низкие темпы российского экономического роста по меньшей мере до 2022 г. С 2015 г. в РФ ухудшается соотношение как валовых, так и на душу населения, инвестиций в основной капитал РФ и США в обрабатывающих отраслях, строительстве, транспорте и связи, образовании, здравоохранении, показано, что инвестиционная динамика не соответствует задачам создания инновационной экономики.

Разработана методика оценки экономической эффективности инновационных проектов с прямым или венчурным финансированием на основе метода реальных опционов с использованием модифицированной формулы Геске и включением нечетко-множественного анализа; разработан оригинальный алгоритм ее практической реализации. Проведена апробация предложенной методики на примере инновационных проектов в фармацевтической и нефтехимической промышленности России.

Построена когнитивная схема и когнитивная модель российской экономики с выделением важнейших ресурсных блоков (добывающая промышленность и сельское хозяйство). Проведен анализ влияния институциональной системы, промышленной и инфраструктурной политики, человеческого капитала на развитие инноваций в хозяйственном комплексе экономики. Выявлена роль денежно-кредитного регулирования во взаимосвязанной системе народнохозяйственных связей. Показано, что опережающее развитие минерально-сырьевого комплекса (добывающие производства) даже в условиях благоприятной внешней конъюнктуры, не в состоянии обеспечить достаточный экономический рост экономики и устойчивое социально-экономическое развитие.

ИЭОПП СО РАН

Исследованы теоретико-методологические основы укрепления национальной безопасности, определены ключевые сферы и составляющие национальной безопасности. Проведена модернизации и предложена обновленная система предельно критических показателей демографической безопасности, а также показателей реальных угроз национальной безопасности РФ в целом.

Выявлены перспективы обеспечения в обществе единства и согласия в отношении общих стратегических целей общественного развития, сплочения всех социальных и хозяйственных ресурсов.

ИСПИ РАН

	<p>Выявлены количественные характеристики научно-технического обеспечения неинфляционного экономического роста Российской Федерации и Ростовской области. Сформированы инновационный и предпринимательский профили студентов 8 ведущих университетов ЮФО, позволившие сформулировать будущие основные тренды развития регионального рынка труда как среды взаимодействия образования, науки и производства.</p> <p>ЮНЦ РАН</p>
<p>171. Развитие методологии макроэкономических измерений</p>	<p>Исследованы ключевые этапы эволюции государства, дана оригинальная трактовка категории иррациональности экономических агентов, позволившая дать общую дефиницию государственного патернализма и выявить риски его негативных последствий. Наряду с другими видами изъянов смешанной экономики описан особый случай - «патерналистский провал», представляющий комбинацию изъянов общественного выбора и управленческого провала государства, выделены пять его типов - закон Вяземского, дилетантизм, «эффект кассира», закон Паркинсона и своекорыстие чиновников.</p> <p>Выявлены последствия развития структуралистской революции, начавшейся в точных науках и лингвистике для изменения характера экономических исследований. Исследование категории “власть – собственность” позволило подтвердить актуальность старого концепта “азиатский способ производства” для современной российской институциональной эволюции. Эксплицирована методология «Двух канонов» в отечественной экономической теории.</p> <p>Обосновано концептуальное значение мезо-экономической модели переключающегося режима воспроизводства для выделения ключевых параметров политики экономического роста. На её основе показано, что в дополнение к общепринятым параметрам критическое значение имеют: возрастная и стоимостная структура основного капитала; дифференциальная индексация доходов домашних хозяйств, занятых в инвестиционных и потребительских секторах; институциональные механизмы денежной эмиссии.</p> <p>На основе эконометрического анализа получены оценки эффективности инвестирования по основным видам экономической деятельности. Установлена зависимость между ростом издержек в добывающих отраслях и снижением инвестиций в остальных видах деятельности. Даны оценки конъюнктурного индекса деловой активности и проведен их сравнительный анализ с оценками, полученными другими исследователями. Установлено соответствие конъюнктурного индекса другим оценкам динамики деловой</p>

активности, что позволяет использовать полученный интегральный показатель для характеристики экономической динамики в России и совершенствования экономической политики.

Разработаны предложения по формированию концептуальных основ Стратегии пространственного развития РФ, позволяющие довести ее до уровня рабочего документа политики регионального развития, в т.ч. в контексте реализации этой политики на основе типизации субъектов Федерации. Сформированы предложения по детализации муниципального стратегирования в вертикали стратегического планирования в стране. Проведено уточнение системы показателей, характеризующих пространственный «срез» национальной и экономической безопасности РФ.

Проведено исследование и оценка соответствия качества государственного управления национальным целям и стратегическим задачам развития, определенным Указом Президента РФ от 7.05.2018г. Выделены институциональные проблемы и ограничения, влияющие на эффективность управления государственным сектором экономики, компаниями с государственным участием, публичными закупками. Обоснованы и предложены стратегические подходы к повышению качества институтов государственного управления с учетом вызовов цифровой экономики.

В рамках характеристики торгового, инвестиционного и финансового каналов воздействия трансграничных факторов на экономику России через валютный курс с использованием эконометрических исследований было выявлено влияние динамики цен на нефть и притока прямых иностранных инвестиций на динамику валютного курса, а самой этой динамики - на динамику экспорта и импорта, внутренних инвестиций и фондового индекса (РТС). Выявлены позитивные сдвиги в товарной структуре экспорта России в страны ЕАЭС за 2011-2017 гг.: снижение удельного веса минеральных продуктов при росте доли продовольственных товаров, сельскохозяйственного сырья, машин и оборудования.

Выявлена нарастающая экономическая и политическая дифференциация постсоциалистических стран «российского пояса соседства» (РПС), зафиксированы ростки «экономического национализма» в отдельных странах, поставлен вопрос о целесообразности усиления двустороннего формата сотрудничества в интересах укрепления позиций РФ в РПС. Исследованы форматы и институты усиления связанности постсоветского пространства через механизмы ЕАЭС, китайской инициативы «Пояс и Путь», обоснована целесообразность формирования транспортного партнерства в рамках Большой Евразии.

	<p style="text-align: center;">ИЭ РАН</p> <p>В рамках исследования длинноволновой динамики экономического развития предложена аксиоматическая теоретическая модель конкуренции за исследовательские кадры между сферами бизнеса, образования и науки. Показано, что следствием этой конкуренции может стать частичная утрата научно-технического потенциала страны. На основании модельного анализа динамики занятости исследователей в научно-образовательной и производственной сферах рекомендовано поддерживать паритет оплаты труда специалистов высшей квалификации (исследователей), работающих в этих сферах.</p> <p style="text-align: center;">ЦЭМИ РАН</p> <p>Для выборочных обследований объектов статистических наблюдений разработан новый подход к репрезентированию выборочных данных и распространению результатов их анализа на генеральную совокупность. При этом используются концепция регулярной выборки и метод статистических эталонов. Для выборочных обследований хозяйствующих субъектов, представленных данными официальной статистики об их численности, отраслевой принадлежности и ряда др. характеристик, разработан эффективный алгоритм репрезентирования, учитывающий чрезвычайно высокий уровень многоэкстремальности возникающих оптимизационных задач. Разработанные модели верифицированы на эмпирическом материале регионального мониторинга рынка труда и баланса рабочих мест.</p> <p style="text-align: center;">ИПРЭ РАН</p> <p>На основе эмпирических моделей теории торговли получены оценки влияния внутреннего спроса на пространственное распределение отраслей обрабатывающей промышленности в России. Установлено, что распределение групп отраслей, сформированных по критерию гомогенности структуры факторных затрат, в среднем на 67,5% объясняется сравнительными преимуществами регионов, но для большинства отдельных отраслей указанный процент существенно снижается ввиду значимости эффекта внутреннего рынка. Более чем пропорциональная связь выпуска и спроса обнаружена в нефтепереработке и химическом производстве, деревопереработке, производстве электрооборудования. Вывод об отсутствии эффекта внутреннего рынка в таких отраслях, как производство транспортных средств, швейное и текстильное производство, не согласующийся с выводами для экономик других стран, объясняется структурой спроса, который в данном случае стимулирует не выпуск</p>
--	---

в регионе, а импорт.

На основе динамической модели экономических взаимодействий оценены последствия формирования на Дальнем Востоке газоперерабатывающего комплекса. Установлено, что развитие газопереработки приведет к наращиванию спроса на продукцию и услуги существующих в регионе отраслей, прежде всего топливно-энергетических и фондосоздающих, но не повлечет за собой изменения структуры их затрат. По результатам модельных расчетов, к 2030 г. при появлении газопереработки в структуре экономики региона ежегодный прирост ВРП составит 8,3%, доходов домашних хозяйств – 4,4%, доходов региональных бюджетов – 2,8%. Установлено, что в связи с проектируемыми низкими уровнями передела и преимущественной поставкой продукции на экспорт, продуцируемые технологическими изменениями эффекты эксплуатационной фазы снизятся в 2 раза по сравнению с эффектами инвестиционной фазы.

ИЭИ ДВО РАН

Разработана модель экономической безопасности, которая позволяет диагностировать индекс опасности, анализировать динамику его изменения, оценивать вклад того или иного индикатора при данных пороговых и оптимальных значения в общую ситуацию. При моделировании использованы индикаторы экономической безопасности в разрезе основных сфер жизнедеятельности: инвестиционной, производственной, научно-технической, рынка труда. Представлен пример расчета индекса опасности как интегрального показателя, позволяющего оценивать уровень опасности для исследуемого набора индикаторов на примере Свердловской области за период 2001-2016 гг.

ИЭ УрО РАН

В рамках разработки пространственной агентно-ориентированной модели предложен алгоритм поведения фирм и домашних хозяйств на финансовом рынке, основанный на классических идеях Эрева-Рота. Продемонстрировано, что алгоритм хорошо согласуется с поведением акторов в деловых экспериментальных играх. Алгоритм имитирует психологические особенности принятия решения и учитывает экспериментирование, забывание, влияние собственного опыта на склонность выбирать те или иные действия.

Выполнена разработка спецификаций регрессионных моделей, отражающих факторы и механизмы пространственного развития. Эконометрический анализ пространственного развития включал оценку регрессий выпуска продукции и

	<p>продуктивности региональной экономики на систему переменных, отражающих размер и доступность рынков, инфраструктурную обеспеченность, структуру экономической активности (специализацию и диверсификацию), межбюджетные перераспределения и государственные инвестиционные проекты, политические ресурсы территории.</p> <p>Гипотеза о более высокой этнической и религиозной гетерогенности населения территории Сибири в сравнении с общероссийскими данными, сформированная в процессе изучения влияния культурного на пространственное развитие Сибири, не подтвердилась. В анализе использовались индексы неоднородности и поляризации. Количественные оценки национального и религиозного разнообразия для России в целом и для регионов Сибири получены на основе переписей населения 2002 и 2010 гг. и данных по вероисповеданию за 2012 и 2015 гг. Изучение изменений в масштабах и в структуре городской системы Сибири за период с 1991 по 2017 гг. показало, что, несмотря на неблагоприятный демографический фон, Сибирь не уступала среднероссийским показателям динамики и качества изменений в городской системе.</p> <p style="text-align: right;">ИЭОПП СО РАН</p>
<p>172. Разработка единой системной теории и инструментов моделирования функционирования, эволюции и взаимодействия социально-экономических объектов нано-, микро- и мезоэкономического уровня (теории и модели социально-экономического синтеза)</p>	<p>Исследовано влияние на поведение микроэкономических агентов отраслевых, региональных и внутрифирменных факторов. Разработана концепция системного менеджмента как методологии управления предприятием на основе представления внутренней структуры предприятия в виде популяции экономических, социальных, организационно-технологических и институциональных систем. Разработаны модели согласованной оптимизации производственного и финансового планов компании с учетом использования внутренних и внешних ресурсов для оптимизации производственной программы предприятия в условиях изменения структуры основных фондов, материальных и трудовых ресурсов. Выявлены и формализованы факторы, влияющие на конкурентоспособность и эффективность институциональных объектов наукоемкого и высокотехнологичного секторов российской экономики. Разработана система показателей эффективного эволюционного развития крупного промышленного комплекса (на примере нефтегазохимического комплекса). Предложены методы выбора наиболее эффективных (приоритетных) проектов в условиях ограниченных финансовых ресурсов. Разработан новый инструмент для диагностики координации экономического поведения экономического агентов на розничных рынках с помощью аппарата марковских цепей.</p> <p style="text-align: right;">ЦЭМИ РАН</p>

Проведен кластерный анализ трех российских макрорегионов и выработаны рекомендации по повышению в них качества человеческого потенциала. Выявлена реакция человеческого потенциала на изменение денежных доходов и ряда специфических социальных и экологических факторов.

Доля инвалидов в населении – 8,3% ниже, чем в ОЭСР – от 9 до 15%. В структуре преобладают пенсионеры, в трудоспособном возрасте - 4,5% (в странах ЕС – 15%). Основными заболеваниями являются болезни кровообращения и злокачественные новообразования (в ОЭСР – психические).

Период с 2010 по 2017 гг. характеризуется падением уровня инвалидности – за счёт снижения притока новых получателей пенсий и оттока из повторного освидетельствования, сокращением периодов продолжительности выплат, а также снижением групп инвалидности.

Проведена разработка Концепции и индикаторной базы для мониторинга доходов и уровня жизни населения, позволяющей системно и глубоко изучать социальные процессы на основе комплекса индикаторов и показателей, включающего новые, оригинальные.

Предложен альтернативный метод анализа стимулирующей функции заработной платы. Выявлена тесная связь дифференциации заработной платы с темпами роста производительности труда. Доказано, что при этом она не согласуется с достижением продуктивной занятости.

Разработана методика расчёта распределения населения по денежному душевому доходу с использованием данных ВНДН. Выполнен расчет по данным за 2017 г. Установлено, что уровень неравенства по этим доходам значительно выше, чем по официальным данным Росстата.

Важнейшей тенденцией регионального развития стала интеграция городской и сельской местности. Совершенствование технологий транспорта и связи обусловило рост больших городов, но и втягивание в их орбиту сети городов-спутников, берущих на себя функции новой городской системы. Такие процессы сопровождаются развитием жилищно-коммунальной, транспортной и социальной инфраструктуры.

Выявлены новые социальные риски, имеющие существенную гендерную составляющую, в сфере демографии, трансформации института семьи, рынка труда, с которыми сталкивается современное российское общество;

разработаны подходы для проведения комплексного анализа – гендерной экспертизы действующего законодательства и практики его применения с учетом

динамики показателей гендерного равенства в указанных сферах.

Проанализированы вопросы, связанные с динамикой потребительского поведения населения. Представлены результаты обследования пользователей интернетом старшего возраста. Рассмотрены проблемы изменения условий естественного и миграционного поведения населения, происходящие вследствие преобразований в структуре муниципального управления.

Попытки комплексного решения демографических проблем ограничивались либо воспроизводственной, либо миграционной сферой. Разработка стратегии совместного воспроизводственного и миграционного развития страны ни разу не предпринималась. В действующих документах стратегического планирования РФ также не учитываются структурные демографические волны. Их учет необходим для повышения устойчивости не только демографического, но и социально-экономического развития страны.

Именно комплексным путем можно решить современные проблемы РФ, такие, например, как ускоренный рост населения Дальнего Востока. Этот рост может обеспечить не только иммиграция соотечественников, но и более высокий уровень рождаемости населения ДВФО, переселение россиян из других менее геополитически важных регионов, постоянная иммиграция представителей титульных народов бывших частей СССР, прежде всего, украинцев, а также временная (трудовая и образовательная) миграция, являющаяся фактором роста постоянной миграции населения.

Проведен анализ современных трендов и трансформаций трудовой миграции в Россию с выделением особенностей и факторов ее развития. Конкретизированы направления совершенствования механизмов привлечения и использования иностранной рабочей силы.

В работе исследованы основные тенденции, направления и результаты миграции стран ЕАЭС. Охарактеризовано участие Российской Федерации в миграционном взаимодействии с государствами евразийской интеграции. Определены тенденции международной трудовой миграции в контексте расширения евразийских интеграционных процессов. Проведен анализ каналов вхождения иностранных работников на национальный рынок труда. Дана оценка взаимодействию российского государства в области международного трудового обмена со странами евразийской интеграции. Рассмотрены узловые вопросы развития международного взаимодействия стран евразийской интеграционной группировки в миграционной сфере. Особое внимание уделено разработке предложений и рекомендаций по расширению международного

сотрудничества России в области трудовой миграции, перспективам миграционного взаимодействия в рамках Евразийского интеграционного объединения.

Представлены результаты анализа индексов и соответствующих им ранговых значений и определены ранговые места Российской Федерации в совокупности российских стран и территорий за 2000, 2005, 2010 и 2016 гг. Анализ представленных данных показал, что ранговые места РФ по всей совокупности рассматриваемых трех индексов здоровья находятся в районе шестого десятка европейских стран, что является результатом, который совершенно не соответствует роли и месту России в современном европейском пространстве.

Предложена авторская разработка – индекс относительной неэффективности здравоохранения и на основе рассчитанных нами значений этого индекса проведен анализ относительной неэффективности здравоохранения РФ в европейском пространстве.

ИСЭПН РАН

Продолжены работы по введению ассоциативных связей, общее количество лексем с подобными связями сегодня превышает 24 тысячи. Было уделено особое внимание предварительному снятию омонимии в предсинтаксическом модуле. В результате уточнено более 50 правил, относящихся к наиболее употребительным словам.

Обобщены методы автоматического снятия омонимии у словосочетаний (оборотов), играющих роль одного слова и выполняющих функции вводных слов. Такие словосочетания в зависимости от контекста могут быть вводными оборотами, а могут и не быть ими. Продолжены работы по снятию омонимии у оборотов, приведенных в основополагающей работе Р.П. Рогожниковой «Толковый словарь сочетаний, эквивалентных слову». М.: ООО «Издательство Астрель»: ООО «Издательство АСТ», 2003. 416 с.

ИПРЭ РАН

Доказано, что устойчивое развитие территориальных систем в определяющей степени зависит от реализуемой региональной политики; обоснована необходимость разработки сценарных вариантов развития экономики и моделирования последствий принимаемых управленческих решений; разработана и апробирована межотраслевая модель экономики региона, позволяющая прогнозировать динамику развития отраслей народного хозяйства (промпроизводство, сельское и лесное хозяйство, строительство, занятость, оплата труда и т.д.) в зависимости от планируемых мер региональной

экономической политики.

Доказана низкоукладность структуры региональной экономики, необходимость ее новой наукоемкой индустриализации, усиления интеграции добывающего и обрабатывающего секторов экономики; разработан оригинальный методический инструментарий, позволяющий диагностировать положение отраслей и регионов в цепочках добавленной стоимости; выявлена отрицательная зависимость между величиной доходов экономики регионов и близостью выпускаемой ими продукции к конечному потребителю.

Доказано усиление неоднородности экономического пространства в постсоветский период: экономическая и социальная активность концентрируется в крупных городах и агломерациях; усиливается линейно-узловая структура хозяйства; имеет место крайне неравномерное расселение; увеличивается площадь «периферии», для которой характерна деградация социально-экономического потенциала.

Обосновано, что ключевым условием модернизации экономики регионов Европейского Севера России является удлинение технологических цепочек добавленной стоимости на основе укрепления межрегиональных связей, развития транспортно-логистической инфраструктуры и повышения эффективности использования экономического потенциала этих территорий в решении проблем Арктической зоны РФ.

Обоснованы предложения по корректировке региональной социально-экономической политики, направленные на модернизацию экономики; активизацию высокотехнологичного развития отраслей экономики; связанность экономического пространства; повышение эффективности использования потенциала территорий, в том числе туристского.

Создана электронная цифровая карта туристских ресурсов Вологодской области. На основе проведения функционального туристско-рекреационного зонирования ее территорий разработаны различные типы моделей развития туристической деятельности («линия», «комплекс», «зона», «точка»). Предложена структура информационной системы «Туризм Вологодской области», направленная на поддержку принятия решений в управлении туристским комплексом региона.

Доказано, что сосредоточение усилий государства на развитии только 40 агломераций, обозначенных в проекте Стратегии пространственного развития РФ, ведет к дальнейшей разорванности экономического пространства. На основе апробации разработанного методического подхода, позволяющего учитывать не только традиционный

расселенческий принцип, но и потенциал экономического взаимодействия ядра и входящих в агломерацию муниципалитетов, доказана возможность развития на Европейском Севере РФ 9 агломераций, которые являются полюсами роста и будут обеспечивать связанность пространства региона.

Выявлены ключевые проблемы социально-экономического развития сельских территорий (на примере Северо-Западного федерального округа): неблагоприятная демографическая ситуация, значительное сокращение физических объемов производства сельхозпродукции (на 32% в среднем по округу в 2017 г. по сравнению с 1991 г.); низкий уровень благоустройства жилого фонда объектами коммунальной инфраструктуры и низкое качество питьевой воды; невысокая инвестиционная привлекательность сельских территорий (на сельские территории субъектов СЗФО в 2017 г. приходилось лишь 23% всех инвестиций за счет средств местных бюджетов).

Обоснована необходимость реализации принципа дифференцированного подхода к мерам государственной поддержки муниципальных образований с разным уровнем социально-экономического развития: для территорий с высоким уровнем развития важным является создание стимулов для обеспечения саморазвития и формирования на их основе «точек роста» регионального значения; для муниципалитетов с низким уровнем развития – обеспечение гарантированного предоставления необходимого минимума инфраструктурных и социальных услуг для проживающего населения и др.

Обосновано, что в качестве основных факторов, снижающих комфортность проживания населения крупных городов (на материалах Вологды и Череповца) являются проблемы в сфере ЖКХ (высокая стоимость услуг, непрозрачность расчета тарифов), благоустройства территорий (неудовлетворительное состояние тротуаров, дорог и дворов; недостаток мест для парковки автомашин; нехватка парков, аттракционов, велосипедных дорожек), низкое качество предоставления услуг здравоохранения, культуры и досуга, спортивных сооружений; предложен комплекс мероприятий по улучшению условий проживания населения крупных городов.

Определено, что социально-экономическое развитие регионов базирования крупнейших металлургических корпораций напрямую зависит от финансовых результатов их деятельности, что главным образом сказывается на поступлении налога на прибыль, самообеспеченности бюджетов и уровне долгового финансирования.

Обоснована неэффективность корпоративного управления холдингов в части распределительных отношений, заключающаяся в максимизации интересов собственников в ущерб производственному развитию и вкладу в бюджет.

Выявлены факторы снижения участия металлургических корпораций в мобилизации бюджетных доходов, позволившие заключить, что фактические проблемы, связанные с уменьшением вклада металлургических корпораций в наполняемость бюджетов всех уровней, лежат в плоскости принципов и логики современной налоговой политики.

Доказано, что основным бенефициаром государственной политики выступают представители крупного бизнеса, что противоречит ключевым принципам социального государства (равенства, социальной справедливости), заложенным в статье 7 Конституции РФ.

Разработан комплекс мер по корректировке налоговой политики, проводимой в отношении крупных частных собственников. Выявлены источники дополнительных налоговых поступлений в бюджеты разных уровней от корпораций металлургии, которые оценены в сумму порядка 140 млрд. руб. в год.

На основе обобщения подходов к осуществлению процесса стратегического планирования развития малого предпринимательства в регионе и учета выработанных принципов разработки единого стратегического документа был предложен алгоритм формирования и реализации стратегии развития малого бизнеса на региональном уровне, позволяющий обеспечить поступательный характер развития данного сектора экономики за счет согласования интересов всех участников процесса управления и развития.

Разработана система мер по улучшению инвестиционного климата на территории региона, которая позволяет систематизировать и адаптировать государственные мероприятия, направленные на стимулирование деятельности малого бизнеса, к существующей специфике локальных образований с целью оптимизации использования имеющихся ресурсов.

Определены пять направлений воздействия органов государственной и местной власти, ответственных за развитие малого бизнеса: стимулирование научно-технологического развития и инноваций; привлечение квалифицированных трудовых ресурсов; выведение продукции исследуемого сектора экономики на новые региональные и международные рынки; совершенствование взаимодействия бизнеса и власти; повышение активности функционирования субъектов малого бизнеса на территории региона.

Разработаны рекомендации по формированию стратегии развития малого предпринимательства на территории региона, основными условиями которых являются: необходимость упора на паритет интересов всех участников, учета состояния внешней и

внутренней среды функционирования малого предпринимательства, а также необходимость встраивания в сбалансированную систему взаимосвязанных элементов программно-целевого управления.

Разработана система стратегических направлений развития малого бизнеса на территории муниципальных образований, включающая в себя реализацию группы механизмов и инструментов управления, дифференцированных согласно состоянию исследуемого сектора экономики, а также целесообразность их реализации на конкретной территории.

ВолНЦ РАН

Выполнено взаимосвязанное междисциплинарное обобщение теоретико-методологических оснований развития, новых условий и технологии управления, результатов исследования серии экономико-статистических моделей производственных процессов применительно к специфическому объекту – российской Арктике. Аргументированы ключевые положения теории и конкретные методы управления Арктической зоны РФ, решающие задачи экономического роста.

Выделены принципиальные подходы к определению сущности региональной инвестиционной политики, различающиеся по целевым направлениям, субъектно-объектным отношениям; определен общий алгоритм механизма ее формирования и реализации в Арктической зоне Российской Федерации.

Выполнено обобщение и уточнены основные методологические положения формирования региональных транспортно-логистических и транспортно-энергетических подсистем субъектов Федерации в составе Арктической зоны России.

ИЭП КНЦ РАН

На основе сравнительного анализа изменения расселения населения сопредельных территорий России и Финляндии за последние 50 лет выявлены сложившиеся после внешних шоков начала 90-х годов закономерности, построены модели и разработана методика выявления краевых активных зон (инновационных центров региона), развивающих новые для приграничного региона сектора экономики, привлекая ресурсы соседних территорий.

Предложен методический подход к оценке влияния приграничного положения региона с помощью определения степени вовлечённости во внешнеторговую деятельность и сопоставления уровня развития транспортного сектора и инфраструктуры. Выявлены

ключевые факторы, определяющие объемы экспорта и импорта и доказано, что при сопоставимых объемах рынка фактор границы с Китаем, ЕС и Белоруссией увеличивает объемы импорта в регионе.

На основе расчетов стоимостных и натуральных показателей эко-интенсивности экономического развития в контексте концепции «зеленой» экономики показан низкий уровень экологичности экономического развития регионов СЗФО, показатели интенсивности загрязнения окружающей среды для всех регионов округа существенно выше среднероссийского уровня. Показано, что смещение вектора экономического развития в сторону зеленого роста более выражено в приграничных регионах округа. Наиболее значимым влиянием фактора приграничности является при оценке интенсивности выбросов парниковых газов.

Проведена оценка влияния малого предпринимательства на экономическую активность в Республике Карелия, как регионе, имеющем сырьевую модель развития экономики. Предложены меры, стимулирующие повышение экономической активности через управление занятостью и предпринимательской активностью населения. Одним из методов снижения напряженности на рынке труда является институт самозанятости, позволяющий населению реализовать функцию организации деятельности с целью получения дохода и модель адаптации к изменяющимся социально-экономическим условиям.

На основе анализа состояния производственной базы и источников финансирования инвестиций в основной капитал выявлена недостаточность темпов его обновления и обоснована необходимость расширения банковского кредитования для модернизации. Показано, что неравный доступ к заемному капиталу обусловлен нестабильностью действующих институтов финансового рынка из-за неэффективных механизмов его регулирования, в частности отрицательным мультипликативным эффектом отзыва банковских лицензий, приводящим к цепочке банкротств, в связи с неисполнением долговых обязательств.

На основе комплекса научных методов предложена интеграционная модель развития региональных инновационной системы, рассматривающая научно-образовательный кластер как перспективную форму взаимодействия всех субъектов инновационной деятельности. Предложенные в исследовании подходы образуют единую основу для формирования и развития региональной инновационной системы кластерного типа.

На основе сравнительного анализа программ развития и результатов деятельности опорных университетов СЗФО показано, что модернизация региональной подсистемы высшего профессионального образования обеспечена среднесрочным инструментарием развития и повышения конкурентоспособности высшего образования. Предложена модель интеграции сети опорных университетов в социально-экономическую стратегию развития макрорегиона «Северо-Запад».

Исследование межрегиональных различий приграничных регионов России и Финляндии на основе показателей σ -конвергенции и β -конвергенции показало, что несмотря на колебания, вызванные изменениями сырьевых цен и курсов валют, уровни их развития медленно сближаются, в частности по ВРП на душу населения коэффициент вариации за 2000-2015 гг. снизился на 20%.

Предложен подход к изучению структуры общественных отношений в приграничной геополитической локации с выделением двух типов ключевых акторов – ядра (принимающее сообщество) и мигрантов (миграционная волна). Показано, что ядро имеет не только прочную фундаментальную (инвариантную) часть, но и вариативную (эволюционирующую), которая при комбинации геоэкономических и геополитических факторов, а также институциональных и социальных укоренённостей образует многообразие устойчивых субэтнотосов, формирующих в своем многообразии многоязычный русский суперэтнос.

Систематизированы различные методологические подходы к исследованию социокультурного и социально-экономического пространства приграничных территорий: культурно-философский (Забайкальская школа), институциональный (Санкт-Петербургская школа), географический (Московская школа), исследование границ (финская школа, Йоэнсуу). Обобщены карело-финские практики приграничного взаимодействия (трансграничная миграционная и туристская мобильность) и выявлены факторы, влияющие на трансформацию социокультурного пространства приграничных территорий в современных условиях.

Обобщены практики развития трансграничной торговли в различные исторические периоды и сопоставлены организационные, институциональные и инфраструктурные условия ее обеспечения. Систематизированы внешние и внутренние факторы, влияющие на формы организации и интенсивность трансграничной торговли и международного сотрудничества. Обоснована роль приграничной торговли в качестве важного (и недооцененного) фактора социально-экономического развития приграничных территорий России.

Определены закономерности и особенности Евразийской интеграции, представляющей собой согласование экономических, политических и социальных интересов регионов Евразии (охватывающей Китай, Россию и страны Центральной Азии с перспективой включения Индии и в дальнейшем всего пространства Азии), и обоснована значимость крупных интеграционных объединений и развития мировой транспортно-логистической инфраструктуры в усилении экономического потенциала России.

Разработан концептуальный подход к изучению научных проблем эволюции и взаимодействия приграничных социально-экономических систем в условиях интеграции и регионализации, проявляющихся в организации пространства с нечеткими формами, с разнообразными взаимодействиями государственных и негосударственных акторов и сетевой взаимосвязи на евразийском континенте.

Определено, что концепт идентичности является ключом к пониманию мотивации социального и политического поведения и выбора, а также конструирования на этой основе инструментов и практик публичной политики, которые положительно воспринимаются населением. Разработана методика изучения общественной дипломатии на основе участия общественных объединений в реализации проектов приграничного сотрудничества.

В целях проведения комплексной оценки социального капитала региона разработан метод индексного моделирования, основанный на анализе дисперсии и функций рангового распределения экспертных оценок (производных социологических опросов), рассматриваемых не только как распределение случайных величин, но и в предположении целостности системы отношений и выявления на этой основе инвариантных свойств. Метод апробирован на моделях индексов риска изменения и потенциала доверия органам местного самоуправления со стороны населения (по данным 2012 -2017 гг.).

Осуществлена систематизация современных тенденций развития методов социально-экономического анализа информации по оценке человеческого капитала в Интернет (big data), а также влияния информационных технологий на человеческий капитал в организациях и на территориях. Обосновано что развитие человеческого капитала в условиях цифровизации общества в возрастающей степени происходит за счет обмена знаниями и непрерывным обучением пользователей социальных сетей и интернет-ресурсов.

Предложен методологический подход оценки человеческого капитала через анализ эволюции институциональных условий, в которых происходят процессы его формирования

и развития. Данный подход реализуется через анализ макро- и микроинституциональных систем, регулирующих социально-экономическое развитие территорий. К макросистемам относится рынок труда и размещение производительных сил. В структуре микросистем рассматриваются социальная сфера, качество трудовой среды, адаптация, мотивация.

На основе взаимосвязи комплекса факторов, определяющих формирование и стоимостную оценку человеческого капитала индивида, предложена структурная модель воспроизводства человеческого капитала. Методика измерения человеческого капитала методом дисконтирования будущих доходов дополнена введением коэффициента, отражающего влияние комплекса физических, институциональных, экономических ограничений, определяющих формирование ЧК на этапе капитализации трудового потенциала человека.

На основе исследования отдельных социальных групп населения Республики Карелия выявлено, что компонента здоровья в оценке человеческого капитала рынком включает не только издержки нетрудоспособности, но и мотивационную составляющую. Здоровье влияет на характер занятости и мотивацию на рынке труда, что является объективными критериями для работодателя при оценке человеческого капитала. Справедливо и обратное, оценка здоровья и перспективы его сохранения зависят от размера получаемых доходов.

На основе эмпирических данных рассчитан и апробирован для Республики Карелия поправочный коэффициент для оценки одного из индикаторов воспроизводства человеческого капитала - доступности качественных медицинских услуг. Коэффициент показывает дифференциацию здоровья потребителей и дает более объективную оценку данному критерию по региону в целом; в территориальном разрезе (средний город-малый город) и по возрастным когортам (молодежная когорта до 35 лет и когорта от 35 до 55 лет).

Анализ взаимосвязи социальной ответственности бизнеса (СОБ) и человеческого капитала (ЧК) показал, что большинство компаний, работающих в регионе, не имеют мотивации и финансовых средств на развитие человеческого капитала работников. Дочерние фирмы крупных компаний реализуют внутреннюю стратегию СОБ (инвестируют ЧК работников). Материнские компании поддерживают ЧК на страновом и международном уровнях. Региональный человеческий капитал из-за увеличения дистанции системы управления крупных компаний практически не инвестируется.

Разработаны методологические принципы разработки концептуальной модели управления человеческим капиталом региона на основе институциональных инноваций с использованием современных социальных и информационных технологий. Проведен

компаративный анализ (сравнительно-исторический метод) институциональных систем развивающихся и развитых государств (Финляндия, Эстония, Белоруссия). Разработаны подходы к апробации институциональных инноваций с использованием крауд-форсайта в социальных интернет-сообществах.

Исследован феномен динамических сетевых коллективов или «открытых организаций» (open organizations) как развивающегося типа инновационных экономических предприятий. Проанализированы основные принципы и структуры их устройства. Проведено компаративное исследование открытых организаций с исторически укорененным типом российской экономической самоорганизации людей – артелью.

На основе данных экономико-социологического опроса населения лесосырьевых территорий РК осуществлена оценка соответствия институтов лесоуправления критериям устойчивого развития. Показано, что сложившиеся институциональные условия позволяют лесному бизнесу не ставить в качестве приоритетной цель эффективной социальной компенсации за пользование лесными ресурсами, что нивелирует социальный эффект от лесной сертификации.

Дано определение геоэкономического инварианта: с одной стороны как системы эмпирически измеренных признаков, отражающих структуру взаимоотношений, относительно неизменной во временном и в пространственном измерении, с другой – как совокупности когерентных (сопряженных в пространстве и синхронизированных по времени) элементов экономического пространства, типовой для условия сохранения локального равновесия экономического пространства. Выявлен геоэкономический инвариант, соответствующий современной структуре географии экономики знаний.

Установлено, что превращение синергии пространства в механизмы развития «геоэкономических субъектов - инновационных лидеров» определяется механизмами управления конкретной пространственно-временной реальностью и присвоения экономической ренты. Оно основано на увеличении концентрации интеллектуального потенциала и на институционально установленном доминировании экстрактивных рыночных институтов, дающих рыночную власть и статус собственника-лицензиара, предоставляющего периферийным лицензиатам за высокую ренту технологии и информационные продукты.

Сформулирована теорема «лимитирующего фактора»: осуществление трансформационных преобразований экономических систем осуществляется при непрерывном воздействии внешних и внутренних факторов, причем некоторые из которых

в определенные временные периоды становятся лимитирующими, которые ведут к деструкции (структурным изменениям экономического пространства) и к дисфункции экономической системы (ослаблению или потере функций).

Определили системный риск как вероятность деструкции или дисфункции (проявления лимитирующего фактора) при отклонении экономической системы из равновесия в процессе ее эволюции, приводящих к нарушению равновесия отраслевых рынков, возникающих от реализации кооперативных и некооперативных стратегий агентов или от внешних шоков. Проведена типологизация системных рисков и подходов к экономико-пространственному планированию развития регионов.

ИЭ КарНЦ РАН

Осуществлена количественная и качественная оценка промежуточных результатов проводимой в стране политики импортозамещения за 2014–2017 гг., основывающаяся на анализе нормативных правовых актов, организационно-экономических мероприятий по ее реализации и статистических показателей внешнеэкономической деятельности, с выявлением достижений и ключевых проблем. Обоснована необходимость корректировки проводимой политики импортозамещения Российской Федерации в силу недостаточной ее результативности. Предложен комплекс мероприятий, направленных на развитие и повышение результативности использования импортозамещающего кластерного потенциала в российских регионах как одного из приоритетов экономического развития страны в условиях глобальных вызовов.

ИСЭИ УНЦ РАН

Предложена концепция абстрактного экономического пространства, позволяющая вывести на новый операциональный уровень классификацию видов экономического пространства, разработанную в конце 1940-х годов Ф. Перру. Дана оценка возможностей использования универсальных с методологической точки зрения способов упорядочивания когнитивных отображений пространства в рамках предложенной концепции. Установлена взаимосвязь видов экономического пространства и способов их формализаций. Пространству, определенному планом, ставится в соответствие группа аффинных преобразований, пространству как силовому полю – группа условных проектных преобразований, пространству как гомогенному агрегату – группа топологических преобразований. Делается вывод о том, что принципиальное значение в пространстве первого вида имеет форма границ между элементами, в пространстве второго вида –

кооперативная продуктивность элементов, в пространстве третьего вида - качество связей между элементами.

Выполнено обобщение теоретических концепций, определяющих подходы к организации рынка тепловой энергии, и соответствующие им модели. Показан генезис моделей организации рынков тепловой энергии от регулируемой государством естественной монополии до модели вертикальной дезинтеграции и единого закупщика. Сформулированы условия для применения модели вертикальной дезинтеграции и единого закупщика - наличие развитых институтов и низкой доли малообеспеченного населения. Несоблюдение этих условий требует сохранения модели вертикально-интегрированной монополии. Показано, что в реальных условиях РФ переход к модели вертикальной дезинтеграции и единого закупщика преждевременен.

На основе модели гибкого акселератора для Дальневосточного федерального округа и входящих в его состав субъектов федерации оценена динамическая инвестиционная функция по данным за 2000-2016 гг. Показано, что разрыв между фактическим и необходимым для поддержания темпов роста запасом капитала только на 40% компенсируется инвестициями в основной капитал. Выполнена сравнительная оценка эффективности использования модели гибкого акселератора для субъектов Федерации с наличием и отсутствием углеводородной ренты. Показано, что наиболее адаптивна эта модель для анализа в регионах, где динамические процессы определяются главным образом эндогенными факторами.

Разработана методика оценки конкурентоспособности пространственных социально-экономических систем разного ранга, отличающаяся от принятых в настоящее время методик использованием вместо интегральных индексов конкурентоспособности оценок ресурсного потенциала и эффективности производства материальных благ и услуг, потребляемых определенными сегментами потребителей. Показана необходимость применения методов экономического районирования и зонирования при оценке для обхода блокировки со стороны информационной асимметрии.

ИЭИ ДВО РАН

На основе анализа хозяйственной деятельности организаций Республики Коми за 2014-2016 гг. доказано, что несоразмерность использования заемных источников с величиной собственных финансовых ресурсов и динамикой выручки предприятий приводит к существенному снижению эффективности: оборачиваемости активов,

	<p>рентабельности, налоговой отдачи. Предложены меры по переориентации методов управления и в целом стратегии развития региона от экстенсивной к интенсивной парадигме и повышению ответственности в системе хозяйствования.</p> <p>Исследованы различные методики распределения выравнивающих трансфертов в бюджетной системе Республики Коми. Установлено что, пропорциональная методика распределения нецелевых выравнивающих трансфертов увеличивает бюджетную обеспеченность и связанные с ней удельные дотации наименее обеспеченных бюджетов, при этом уменьшает конечные уровни бюджетной обеспеченности бюджетов-лидеров. Эта методика позволяет эффективно распределять выравнивающий трансферт в бюджетной системе региона и тем самым увеличивать доходы наименее обеспеченных бюджетов.</p> <p style="text-align: right;">ИСЭиЭПС КОМИ НЦ УрО РАН</p>
<p>173. Разработка стратегии трансформации социально-экономического пространства и территориального развития России</p>	<p>Разработан компьютерный вариант многокритериальной оптимизационной модели формирования долгосрочной инвестиционной политики развития экономики большого города с дифференцированными тарифами для населения и промышленности на услуги внутреннего сектора и проведена ее экспериментальная проверка. Показана возможность использования модели при решении задач формирования государственной кредитной политики развития производственного сектора экономики большого города. Предлагаемая модель будет использована при разработке моделей развития городских агломераций.</p> <p>Для моделирования озерных экологических систем предложен дискретный и стохастический подход с применением аппарата клеточных автоматов, случайных функций и когнитивных моделей, который позволяет перейти от проблемы сохранения численности гидробионтов к проблеме сохранения генофонда популяций. Рассматривается проблема взаимодействия человеческого общества с экосистемой озера. Показано, что разработанная методика моделирования не находится в противоречии с традиционным детерминированным и непрерывным подходом, а является его дополнением, рассматривая другие аспекты сложных природных явлений.</p> <p>Для решения задачи оптимального управления эколого-экономической системой разработана когнитивная модель этой системы. Целевая функция управления – максимизация уровня жизни населения. Использован аппарат непрерывной логики. Для исследования модели использованы коэффициенты чувствительности. Выяснено влияние изменение климатических условий и внедрения безотходных технологий на уровень жизни населения. Рассмотрена проблема влияния научно-технического прогресса на уровень жизни населения.</p>

Предложен метод когнитивного моделирования для построения эколого-экономической модели взаимодействия экономики региона с экологической системой водоема озерного типа и версия математической модели для экологической оценки рекреационного использования озер, с помощью которой проведены экспериментальные расчеты экологической оценки рекреационного использования озер Ленинградской области.

Разработаны методические подходы к формированию системы показателей, наиболее полно характеризующих достигнутый уровень инвестиционной привлекательности локальных центров полицентричного города, на основе анализа показателей оценки социально-экономического положения локальных центров.

Разработан метод калибровки матриц межрайонных корреспонденций в городах, основанный на перераспределении показателей генерации поездок с использованием статистики метрополитена. Метод апробирован на базе достоверной информации о пассажиропотоках на входах станций метрополитена, в результате решения такой задачи откорректированы параметры базы данных транспортных районов С-Петербурга, включая численность населения и количество рабочих мест.

Разработаны критерии и методология оценки устойчивости развития на основе интегральной и факторных оценок изменений конкурентной привлекательности и рейтингов регионов: по факторам экономики, инноваций и качества жизни. Впервые показано, что устойчивость развития в значительной мере зависит от уровня конкурентного потенциала регионов: чем выше конкурентная привлекательность, тем устойчивее развитие, в том числе в условиях экономических и политических вызовов и рисков.

Внедрение результатов в практику управления позволяет совершенствовать управление развитием регионов, усиливая его направленность на укрепление конкурентного потенциала, состоятельность в развитии регионов и необходимые темпы развития по актуальным экономическим, инновационным и социальным показателям конкурентной привлекательности.

Основные положения доложены Гринчелем Б.М., Назаровой Е.А. в докладе «Методология и показатели устойчивости инновационного развития (на примере регионов Северо-Западного федерального округа)» на пленарном заседании всероссийской научно-практической конференции «Многофакторные вызовы и риски в условиях реализации стратегии научно-технологического и экономического развития макрорегиона

«СевероЗапад», 23 – 24 октября 2018, г.Санкт-Петербург и на четырех теоретико-методологических семинарах ИПРЭ РАН: «Разработка методов оценки и анализа устойчивости регионов в контексте управления экономическим и инновационным развитием» Гринчелем Б.М.; «Применение методов оценки устойчивости развития для анализа динамики качества жизни регионов Северо-Западного федерального округа» Назаровой Е.А.; «Влияние инфраструктурного потенциала на устойчивое развитие регионов России» Дорофеевой Л.В. и «Развитие подходов к идентификации наиболее важных групп стейкхолдеров в контексте сбалансированного пространственного развития территорий» Кулибанова В.В.

Фундаментальные и прикладные результаты исследований изложены в годовом научном отчете по теме и опубликованы 4 научных рецензируемых журналах списка ВАК, разделе коллективной монографии «Формирование цифровой экономики и промышленности: новые вызовы» и 4 статьях, вошедших в базы цитирования Scopus и Web of Science по материалам выступлений на конференциях. Важнейшие публикации по теме:

1. Статья в журнал, рецензируемый ВАК Гринчель Б.М. Оценка влияния стратегических планов на конкурентную привлекательность и устойчивость развития регионов // Региональная экономика. Юг России. №1 (19). 2018. стр. 53-64 (ВАК, РИНЦ).

2. Статья в журнал, рецензируемый ВАК. Гринчель Б.М., Назарова Е.А. Оценка развития и типология регионов Севера в контексте факторов конкурентной привлекательности // Известия Русского географического общества. Выпуск 5. 2018 С.56-71.

3. Статья в сборнике Scopus Web of Science Grinchel B.M., Dorofeeva L.V., Nazarova E.A. Methodical approach of estimating infrastructure as a factor of competitive potential / Tenth International Conference Management of Large-Scale System Development (MLSD), Moscow, 2017, pp. 1-5.doi: 10.1109/MLSD.2017.8109632

4. Раздел в коллективной монографии Кулибанова В.В., Тэор Т.Р. «Идентификация региональных стейкхолдеров в контексте сбалансированного пространственного развития территорий» // Формирование цифровой экономики и промышленности: новые вызовы / под ред. д-ра экон. наук, проф. А. В. Бабкина. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2018. –С.61-84.

5. Статья в сборнике Назарова Е.А. Применение методики оценки устойчивости качества жизни по критерию динамики конкурентной привлекательности / Региональная

экономика и развитие территорий / Под ред. Л.П. Совершаевой. – СПб.: ГУАП, 2018, 1 (12). – 250 с. С.130-135.

Обосновано, что дополнительным драйвером повышения устойчивости регионов является уровень и структура инновационного развития. Показано, что в регионах с высокой долей инновационной обрабатывающей промышленности при возникновении внешних вызовов и рисков наблюдается более высокая устойчивость, чем в регионах с низким инновационным потенциалом и долей инновационной обрабатывающей промышленности.

Результаты исследований изложены в годовом научном отчете по теме и опубликованы статье в журнале списка ВАК: Гринчель Б.М., Назарова Е.А. Типологии устойчивости развития регионов в контексте инновационности // Инновации. №10 (240). 2018. С. 7-16.

Для мониторинга и прогнозирования научно-технологического развития на базе цифровизации экономики страны и регионов, выявления и устранения проблем эффективной реализации процесса цифровизации предложена модель оценки потенциалов по ключевым этапам процесса: подготовка специалистов по цифровой экономике, разработка программ, техники и технологий, в том числе с применением искусственного интеллекта, производство и эффективное применение цифровой техники и технологий.

Основные теоретические и прикладные результаты исследований доложены Гринчелем Б.М., Назаровой Е.А. в докладе «Системный подход к мониторингу структуры и размеров цифровой экономики» на научно-практической конференции с международным участием «Цифровая экономика и Индустрия 4.0: новые вызовы» 2-4 апреля 2018 г., Санкт-Петербург и опубликованы в материалах конференции.

Фундаментальные результаты исследований изложены в годовом научном отчете по теме и опубликованы двух статьях научных сборниках:

1. Гринчель Б.М. Исследование устойчивости инновационного развития регионов Северо-Запада в условиях волатильной политико-экономической среды (2013-2016 гг.) / Региональная экономика и развитие территорий / Под ред. Л.П. Совершаевой. – СПб.: ГУАП, 2018, 1 (12). – 250 с. С. 68-72

2. Статья в сборнике Назарова Е.А. Проблемы взаимовлияния в развитии искусственного интеллекта и человеческого потенциала / Актуальные проблемы человеческого капитала: вузовско-академический сборник научных трудов. Выпуск №1 (17) / под. Ред. В.И. Сигова, С.В. Кузнецова. – СПб.: Изд-во СПбГЭУ, 2018. – 218с. С. 103-

107.

Определены основные проблемы системы разграничения полномочий между уровнями территориального управления, в том числе определено, что предметы местного значения городских поселений и муниципальных районов в некоторых сферах жизнедеятельности схожи или идентичны, что существенно затрудняет определение границ компетенции и ответственности уровня публичной власти в соответствующей сфере.

Прикладной результат исследования заключается в формировании рекомендаций по основным направлениям совершенствования разграничения полномочий между уровнями территориального управления, в том числе необходимости выработки критериев и установления границ делегирования и субделегирования федеральных и региональных государственных полномочий органам местного самоуправления.

Результаты исследования активно внедрены в практику муниципального управления в муниципальных образованиях Ленинградской области. В рамках НИР по договору с администраций Всеволожского муниципального района на тему «Сравнительная оценка потенциалов саморазвития городских и сельских поселений Всеволожского муниципального района Ленинградской области» были проведены расчеты потенциалов развития и даны предложения по преобразованию муниципальных образований путем объединения на основе данных методологических и методических разработок.

Прикладным результатом является также предложения по оптимизации административно-территориального устройства и совершенствованию института местного самоуправления Тосненского района Ленинградской области, заключающиеся во внедрении программно-целевого подхода и проектного метода в решении стратегических задач муниципальных образований. В частности, впервые в практике муниципального управления Ленинградской области в рамках стратегического планирования развития муниципального района разработаны стратегическое видение развития городских и сельских поселений с конкретными мероприятиями в контексте пространственного развития района и региона в целом.

Основные положения доложены Свириденко М.В. в докладе «Трансформация социально-экономического пространства как фактор инновационного и экономического развития территорий» на секционном заседании всероссийской научно-практической конференции «Многофакторные вызовы и риски в условиях реализации стратегии научно-технологического и экономического развития макрорегиона «Северо-Запад», 23 – 24

октября 2018, г. Санкт-Петербург.

Фундаментальные и прикладные результаты исследований опубликованы в 2 статьях, вошедших в базы цитирования РИНЦ. Основные публикации по теме:

1. Свириденко М.В. Проблемы совершенствования полномочий и предметов ведения местного самоуправления в современных условиях/Региональная экономика и развитие территорий/Под ред. Л.П. Совершаевой. – СПб.: ГУАП, 2018, 1(12). (РИНЦ)

2. Свириденко М.В. Трансформация социально-экономического пространства как фактор инновационного и экономического развития территорий.// Многофакторные вызовы и риски в условиях реализации стратегии научно-технологического и экономического развития макрорегиона «Северо-Запад». Сборник материалов научно-практической конференции. 23-24 октября 2018 г. СПб.: ГУАП, 2018. (РИНЦ).

Выявлено влияние фактора трансграничной кластеризации на экономическую и селитебную динамику территорий Ленинградской области. Установлено, что экономический потенциал приоритетным образом концентрируется в городах (особым образом — в райцентрах), а также в сельских поселениях, на границе с Санкт-Петербургом. В условиях проявляющейся с лета-осени 2014 года кризисной траектории большая часть поселений, вмещающих компоненты трансграничных кластеров (в таких сферах как судо- и автомобилестроение, деревообработка, фармацевтика, IT-технологии и др.), нарастила свою налогооблагаемую базу и, одновременно, явила позитивную демографическую динамику

Исследованы отдельные аспекты экономической безопасности Санкт-Петербурга и Ленинградской области в условиях геоэкономической неопределенности возникшей в период с 2014 года по настоящее время с позиции экономической и технологической устойчивости в условиях возрастающих вызовов экономической безопасности и геоэкономических рисков. Для оценки экономической безопасности Санкт-Петербурга и Ленинградской области частично были использованы параметры, предложенные в Стратегии экономической безопасности Российской Федерации до 2030 года. Вместе с тем, используются и другие параметры, имеющие значение для оценки состояния экономики, находящейся в условиях геоэкономической неопределенности, то есть в условиях кризиса 2014-2016 гг., возникшего в результате действия как внешних, так и внутренних факторов.

Дана оценка влияния программ приграничного сотрудничества и трансграничных проектов на экономическую безопасность регионов Западного порубежья России (город

Санкт-Петербург, Ленинградская область, Мурманская область и Карелия) в период геополитической турбулентности, рассматриваемой в период с 2014 по 2018 гг. Были проанализированы существующие программы приграничного сотрудничества между Россией и странами ЕС до 2020 г. и опыт реализации трансграничных проектов. Внешнеэкономические связи пяти регионов Западного порубежья России с Эстонией, Латвией, Финляндией и Норвегией рассматриваются через призму таможенной статистики 2013-2017 гг.

Фундаментальные и прикладные результаты исследований опубликованы в 3 научных рецензируемых журналах списка ВАК и 1 статье, вошедших в базы цитирования Scopus и Web of Science. Важнейшие публикации по теме:

1. Статья в журнал, рецензируемый ВАК Лачининский С.С. Некоторые аспекты экономической безопасности Санкт-Петербурга и Ленинградской области в условиях геоэкономической неопределенности // Балтийский регион. –2018. – Т. 10. – № 3. – С. 136-149. (РИНЦ, ВАК, RSCI)

2. Статья в журнал, рецензируемый ВАК. Дружинин А.Г., Лачининский С.С., Шендрик А.В. Экономическая и селитебная динамика поселений Ленинградской области: влияние факторов трансграничной кластеризации // Известия Русского географического общества. – 2018. – Т. 150. – № 3. – С. 12-27. (РИНЦ, ВАК, RSCI)

3. Статья в журнал, рецензируемый ВАК. Лачининский С.С. Оценка влияния программ приграничного сотрудничества на экономическую безопасность регионов Западного порубежья России // Геополитика и экогеодинамика регионов. – 2018. - №2 (РИНЦ, ВАК)

4. Статья в Scopus и Web of Science Lachininskii S.S. The some aspects of economic security of St.-Petersburg and the Leningrad region under conditions of geo-economic uncertainty // Baltic Region. – 2018. – 10 (3). – pp. 136-149. DOI: 10.5922/2079-8555-2018-3-8 (WOS CC, Scopus).

На основе разработанных методологических принципов оценки влияния агломерационных факторов на ряд ключевых индикаторов, характеризующих развитие территорий сформирована индикативная система оценки влияния агломерационных факторов на развитие территорий, находящихся в зоне агломерационного воздействия, произведена качественная и количественная оценка агломерационного эффекта.

Фундаментальные и прикладные результаты исследований опубликованы в 5 статьях, вошедших в базы цитирования РИНЦ. Публикации по теме:

1. Самохин Ю.А. Влияние агломерационных процессов Санкт-Петербурга на

развитие пригородных районов Ленинградской области. Сборник научных статей. Региональная экономика и развитие территорий/ под редакцией Л.П. Совершаевой.- СПб.:ГУАП, 2018, 1 (12)

2. Самохин Ю.А. Региональная асимметрия в условиях глобализации мировой экономики. Сборник научных статей. Региональная экономика и развитие территорий/ под редакцией / под редакцией Л.П. Совершаевой.- СПб.:ГУАП, 2018, 1 (12)

3. Самохин Ю.А. Инфраструктурное развитие территории как драйвер региональной экономики. //Многофакторные вызовы и риски в условиях реализации стратегии научно-технологического и экономического развития макрорегиона «Северо-Запад». Сборник материалов научно-практической конференции. 23-24 октября 2018 г. СПб.: ГУАП, 2018.

4. Степанский Г.А. Влияние Санкт-Петербурга на социально-демографическое развитие центров районов муниципальных образований Ленинградской области. //Многофакторные вызовы и риски в условиях реализации стратегии научно-технологического и экономического развития макрорегиона «Северо-Запад». Сборник материалов научно-практической конференции. 23-24 октября 2018 г. СПб.: ГУАП, 2018.

5. Довгалюк М.В. Основные проблемы социально-экономического развития городов Северо-Запада в посткризисный период //Многофакторные вызовы и риски в условиях реализации стратегии научно-технологического и экономического развития макрорегиона «Северо-Запад». Сборник материалов научно-практической конференции. 23-24 октября 2018 г. СПб.: ГУАП, 2018.

Исследована специфика стратегического планирования в городских поселениях и не выявлено существенных отличий в содержании и качестве документов городских поселений от городских округов или муниципальных районов. Необходима дальнейшая методологическое и методическое обеспечение работ по стратегированию муниципальных образований.

Фундаментальные и прикладные результаты исследований опубликованы в 1 научном рецензируемом журнале списка ВАК:

1. Статья в журнал, рецензируемый ВАК Жихаревич Б.С., Т.К. Прибышин Стратегическое планирование на уровне поселений: факты и мнения // Вопросы государственного и муниципального управления. – 2018. – № 1. – С. 47–67.

Разработаны экономические механизмы и методические рекомендации по формированию человеческого капитала, отвечающего требованиям инновационной

экономики, на основе целеориентированной модели финансирования подготовки высококвалифицированных специалистов за счет средств бюджета субъекта Российской Федерации, обеспечивающей более полное удовлетворение потребностей предприятий и организаций в кадровом обеспечении и повышение конкурентоспособности выпускников вузов на региональном рынке труда (д.э.н., доцент Иванов С.А. Инновационные подходы к формированию кадрового потенциала экономики Санкт-Петербурга. // Инновации, 2018. № 10. С. 21-26).

Определены основные направления влияния устойчивого производства и потребления на региональные среду производства и потребления урбанизированных территорий российских регионов, включая усиление декаплинга на основе инновационного обновления социо-эколого-технологических инфраструктурных сетей и регулирование энерго-ресурсных потоков, которые должны учитываться при стратегическом планировании. (Фесенко Р.С., Чумаков В.Н., Горбунова В.С. Оценка эколого-экономического развития Ленинградской области на основе эффекта декаплинга // Вестник образования и развития науки РАЕН № 3 (22), 2018).

Обосновано использование стейкхолдерского подхода в разработке стратегии трансформации эколого-экономического пространства и предложены альтернативные варианты реализации данной стратегии, с учетом действующей нормативно-правовой базы и ее совершенствования, что способствует усилению влияния процессов трансформации данного пространства на стратегическое развитие регионов. (Замятина М.Ф. «Эколого-экономическое развитие регионов в контексте современных вызовов» - в печати).

Разработаны методические положения использования концепции «перспективного возраста» к определению потенциала вовлечения в экономику человеческого капитала старших поколений. Впервые на региональном уровне определён временной промежуток между вступлением в пенсионный возраст и возрастом пересечения порога старости, позволяющий оценить возможность будущего прироста человеческого капитала за счет современных контингентов детей и подростков. (Чистякова Н.Е. Порог старости российский регионов / Актуальные проблемы труда и развития человеческого потенциала: вузовско-академический сборник научных трудов. Выпуск № 1 (17)/под ред. В.И. Сигова и С.В. Кузнецова. – СПб. : Изд-во СПбГЭУ, 2018.С. 192-197).

Определены институциональные факторы формирования регионального кадрового потенциала отраслей цифровой экономики, выявлены и систематизированы свойства человеческого капитала персонала организаций ИТ-отрасли, определяющие их конкурентоспособность на современном рынке труда, позволяющие разрабатывать

эффективные стратегии кадрового обеспечения этих организаций за счет целевой профессиональной подготовки с учетом приоритетов трудовой мотивации данной категории специалистов. (Ширнова С.А. Новые качества человеческого капитала в условиях формирования цифрового рынка труда // Многофакторные вызовы и риски в условиях реализации стратегии научно-технологического и экономического развития макрорегиона «Северо-Запад» // Материалы Всероссийской научно-практической-практической конференции 23-24 октября 2018, ИПРЭ РАН. – СПб.: ГУАП, 2018, с. 458-463).

Обосновано взаимовлияние устойчивого производства и потребления и стратегического развития региона, включая снижение объемов негативного воздействия антропогенных социо-экономических систем на природную среду, повышение качества эколого-экономического пространства, оказывающее воздействие на процесс целеполагания при стратегическом планировании. (Фесенко Р.С. Стратегические цели регулирования устойчивого производства и потребления в регионах России в условиях многофакторных вызовов и рисков // Многофакторные вызовы и риски в условиях реализации стратегии научно-технологического и экономического развития макрорегиона «Северо-Запад» // Материалы Всероссийской научно-практической-практической конференции 23-24 октября 2018, ИПРЭ РАН. – СПб.: ГУАП, 2018. 496. С. 220-226).

ИПРЭ РАН

Обоснован и практически апробирован авторский подход к оценке доступности медицинской помощи на основе критериев пространственно-временной досягаемости объектов инфраструктуры здравоохранения и участия граждан в соплатежах. Предложенная методика удовлетворяет критериям универсальности и объективности измерения, достоверно отражая специфику институционального контекста отечественного здравоохранения. Возможность измерений межгрупповых и пространственных различий обуславливает практическую ценность методики в выработке конкретных рекомендаций органам исполнительной власти.

Разработаны индикаторы быстрой оценки общественного психического здоровья. Выявлены ключевые проблемы в динамике социального здоровья (сужение «горизонтов» планирования жизненных перспектив, низкий уровень социального капитала, латентный характер негативных тенденций), в т.ч. выделены группы с повышенным риском психических расстройств (парасуициденты, члены семьи суицидента, подростки и

пожилые люди, социально неблагополучные категории) определены их стратегии борьбы со стрессом.

Проанализирована динамика основных показателей, характеризующих ситуацию на потребительском рынке региона. Показано, что наиболее распространёнными стратегиями потребительского поведения населения в сложившихся условиях является увеличение доли расходов на питание в структуре потребительских расходов, снижение количества (объёма) потребления товаров и услуг, ухудшение качества приобретаемых товаров. С помощью авторегрессионного моделирования выявлено влияние социально-экономических процессов на поведение и настроения потребителей.

Проанализирована динамика такого индикатора эффективности государственного управления, как оценка деятельности власти и восприятие политических процессов. Выявлено, что при сохранении устойчивого уровня доверия органам власти оценка их текущей деятельности отличается лабильностью (так, в 2018 г. негативно воспринятые в обществе реформы по повышению НДС и пенсионного возраста привели к росту негативных суждений), что создает угрозу социальной стабильности.

С помощью сценарно-прогностического метода составлен образ гражданского общества в России с учетом социального контекста его функционирования, а также перспектив развития в ближайшие пять. Определено, что прогнозы экспертов о вероятных и желательных направлениях развития гражданского общества не совпадают. Адаптирована и апробирована официальная статистическая методология формирования показателей бизнес-демографии для некоммерческих организаций (НКО). Рассчитаны коэффициенты «рождаемости» и «смертности» НКО. Выявлено преобладание «смертности» над «рождаемостью».

Произведена операционализация понятий, характеризующих территориальные факторы, влияющие на социальный капитал в регионе. Реализована тематическая классификация исследуемых показателей. На основании анализа статистических и социологических данных определены преобладающие типы территориального социально-экономического поведения (ТСЭП) населения Вологодской области. Общий тип территории определен как ориентированный на инновации.

Доказано, что эффективное использование финансового потенциала территорий в определяющей мере зависит от методов и инструментов управления финансовой системой региона; выявлены основные факторы, порождающие территориальные финансовые риски; предложены принципы и разработана модель управления финансовой системой региона в целях обеспечения экономического роста.

Обоснованы предложения по совершенствованию методов управления финансовой системой региона, заключающиеся в корректировке механизма финансирования проектов инвестиционного характера, создании налоговых условий ведения бизнеса на долгосрочную перспективу, расширении механизма докапитализации региональных банков, изменении процентной политики кредитных учреждений в рамках финансирования проектов инвестиционного характера.

Доказано, что эффективное использование финансового потенциала городских округов в значительной мере определяется безопасностью бюджетной системы; разработан и апробирован на материалах СЗФО методический инструментарий оценки бюджетной безопасности городских округов, необходимый для осуществления углубленного анализа состояния городских бюджетных систем, выявления угроз бюджетной безопасности и разработки комплекса мер по обеспечению сбалансированности местных бюджетов.

Разработана концептуальная схема организационно-экономического механизма взаимодействия бюджетной и банковской систем городского округа, целью которой является комплексная мобилизация финансовых ресурсов для реализации расходных полномочий и формирования бюджетов развития муниципального образования. На основе предложенных показателей оценена эффективность взаимодействия органов местного самоуправления и коммерческих банков на примере городских округов Северо-Западного федерального округа.

ВолНЦ РАН

Впервые разработаны теоретико-методологические основы взаимосвязи технологических и экономических аспектов развития промышленных предприятий и отраслей в зависимости от эффективности используемых экономических ресурсов. Разработана графическая модель жизненного цикла технологического развития промышленных систем, позволяющая повысить эффективность управления инновационно-технологическим развитием промышленности арктических регионов РФ. Сформулированы принципы системы управления инновационно-промышленным развитием, которые позволили рекомендовать варианты разработки конкретных мер регулирования в арктических регионах и направления их реализации.

Выполнено обобщение теоретических основ и опыта управления социальными факторами саморазвития территорий зарубежной и российской Арктики. Доказана плодотворность концепции капиталов местного сообщества для исследования

закономерностей и управления саморазвитием арктических территорий. Сделан вывод о повышении значения человеческого, культурного, социального и политического капиталов местных сообществ как важнейших факторов саморазвития арктических территорий. Определены механизмы их активизации в российской Арктике.

Установлено, что научный подход к содержательной части финансово-инвестиционного потенциала как к экономической категории должен базироваться не только на оценке ресурсов и результатов от их использования, но и учитывать процессы, вследствие которых ресурсы «превращаются» в результат.

Разработана оценка научно-технологического потенциала регионов Севера и Арктики, позволяющая определить сценарии и перспективы инновационно-технологического развития на средне- и долгосрочной периоды. Впервые на основе эмпирического обобщения результатов многолетних исследований обоснованы фундаментальные особенности арктической диагностики и определены ее ключевые отличия от традиционной, классической диагностики процессов социально-экономического развития субъектов Российской Федерации.

Изучена проблема становления социального предпринимательства как фактора саморазвития арктических территорий РФ. Обосновано, что арктическое социальное предпринимательство как новый вид деятельности, направленный на решение социальных и экологических проблем в Арктике, развивается в условиях многочисленных природных и социальных ограничений, что требует мер, направленных на их смягчение. Определены наиболее актуальные направления развития социального предпринимательства в российской Арктике.

Предложен подход к оценке потенциала саморазвития территориальных социумов российской Арктики, базирующийся на использовании методов социологии и концепции социологического конструктивизма, в основе которой лежит исследование взаимосвязей между макро- и микросоциологией. Социологический анализ на примере Мурманской области как арктического региона РФ выявил, с одной стороны, высокий потенциал территориального саморазвития, а с другой – снижение социальной активности населения и рост индивидуалистских настроений.

Доказано, что бюджет выступает действенным инструментом управления развитием территорий, и налоги существуют в рамках бюджетных отношений не только как встроенная обеспечивающая система, но и как механизм калькулирования стоимости государственных услуг.

Определена функциональная роль домохозяйств и кредитных организаций в

системе регионального развития. Разработана модель движения ресурсов домохозяйств и проведена классификация участия банковского сектора в формировании финансовой базы региона, сформирован расширенный перечень функций этих структурных звеньев.

ИЭП КНЦ РАН

Разработана концепция методики оценки связности территории, основанная на анализе дисперсии, индекса Аттона и функции рангового распределения показателей, а также ее экспертных оценках синхронизации циклов и процессов. Сделан вывод о том, что для обеспечения большой связности пространства необходимо установление справедливой аллокации экономической ренты, снижение инфраструктурных ограничений и синхронизация энергопроизводственных циклов.

На основе сравнительного анализа исследований в области экономической безопасности и изучения ее исторического аспекта представлена типология подходов к определению экономической безопасности, выделены межстрановые отличия. С учётом ограничений существующих концепций, показана необходимость синтеза теории регионального развития, институциональной и поведенческой теорий. Предложен институционально-поведенческий подход к обеспечению экономической безопасности дифференцировано по регионам и группам интересов акторов в рамках их конкретных ролей.

Показано, что ресурсный потенциал и геостратегическое положение приграничных и северных регионов обуславливают необходимость особой экономической политики по обеспечению их безопасности. Предложена классификация системных факторов, представляющих особые вызовы и угрозы экономической безопасности северных приграничных регионов. С учётом имеющихся вызовов и угроз оценены нормативно-правовая база и институциональное устройство страны. Показано, что в ряде случаев институты обеспечения экономической безопасности сами являются источником риска.

Показано, что фазовые переходы макроскопических показателей регионов представляют особую угрозу для их экономической безопасности. На основе энтропийного подхода предложена методика определения наличия и характера фазовых переходов. Выделено четыре типа фазовых переходов, в отношении каждого предложены инструменты и институты обеспечения экономической безопасности. Сформулированы общие требования к системе региональной экономической безопасности, в частности, необходимость достижения баланса экстрактивных и инклюзивных институтов.

	<p style="text-align: center;">ИЭ КарНЦ РАН</p> <p>В развитие теоретико-методологических основ управления жизненным циклом разноуровневых территориальных образований осуществлена разработка моделей финансового управления территориями с учетом особенностей стадияльного развития. В основу формирования моделей положена итеративная процедура расчета объемов финансовых средств, выделяемых территориям различной стадияльной принадлежности, отличающаяся от существующих подходов учетом результатов многомерной стадияльной классификации территорий, выявленных «лучших практик» в части задействия в финансовом управлении территориями стадияльных характеристик их развития, а также потребностей и возможностей региона в расширении финансовой базы инвестирования муниципальных образований.</p> <p>Разработаны методы, критерии и система индикаторов оценки пространственной поляризации. Определены параметры пространственной поляризации разноуровневых территориальных социально-экономических систем. Раскрыт механизм формирования «точек роста» в пространственных образованиях различного типа. Дана оценка существующей системы расселения, распределения трудовых ресурсов, занятости, социальной поляризации в разноуровневых территориальных системах. Выполнена оценка поляризации социально-экономического развития муниципальных образований Республики Башкортостан и ее нивелирования.</p> <p style="text-align: center;">ИСЭИ УНЦ РАН</p> <p>Определены стратегические императивы социально-экономического развития приграничного Северо-Кавказского макрорегиона, учитывающие необходимость его эффективной интеграции в глобальное экономическое пространство. На основе гипотезы о детерминированности экономического роста экзогенными условиями построена эконометрическая модель и сделаны краткосрочные прогнозы экзогенного роста СКФО и ЮФО. Обоснованы концептуальные положения о взаимосвязи неэкономических факторов с запаздывающим экономическим развитием и снижением пространственной поляризации периферийных регионов.</p> <p>Разработаны теоретико-методологические основы формирования и обоснованы приоритеты региональной социально-экономической политики государства направленной на макроэкономическую стабилизацию в регионах с пониженным ресурсным и производственным потенциалом и предложена система мер стратегического управления</p>
--	--

развитием и инвестиционными процессами, основанная на структурных преобразованиях и более активной административной и бюджетно-финансовой политике поддержки экономики потребления и повышения качества жизни населения регионов СКФО.

Разработан организационно-экономический механизм индустриального развития Республики Дагестан, учитывающий приоритеты РФ, программы социально-экономического развития СКФО, особенности экономики региона, потенциал промышленности, возможности использования возобновляемых источников энергии и инфраструктуры. Обоснована необходимость создания инфраструктуры развития биотехнологий в сельском хозяйстве и разработан алгоритм стратегии повышения конкурентоспособности регионального АПК. Выявлены особенности и разработаны направления стабильного функционирования продуктовых подкомплексов в АПК СКФО на основе стратегии импортозамещения сельскохозяйственной продукции и продовольствия.

Разработаны теоретико-методологические основы стратегического управления воспроизводством человеческого потенциала в целях социально-экономического развития субъектов СКФО, выявлены закономерности социально-демографических трансформаций в условиях макроэкономической нестабильности с учетом особенностей формирования и функционирования регионального рынка труда Северокавказского макрорегиона и сокращения социального, в том числе гендерного неравенства.

ИСЭИ ДНЦ РАН

Разработана модель оптимизации транзакционных издержек в рекреационно-туристской сфере и предложена их классификация. Выявлены факторы, влияющие на структурно-количественный состав транзакционных издержек. Определена их ранговая значимость и основные направления оптимизации на основе использования Интернет-технологий. Результаты исследований позволяют снизить совокупные издержки при реализации регионального туристского продукта.

Разработана классификация методик оценки устойчивости развития территорий по признакам охвата, содержания и сферы принадлежности объекта оценки, формы представления и системы измерения ее результатов. Обоснована система показателей оценки устойчивости развития территорий по направлениям экономического, социального, экологического и институционального развития, сочетающая в себе показатели оценки текущего уровня, структуры и показатели оценки факторов - движущих сил развития в

различных сферах. Предложена методика оценки устойчивости развития территорий, основанная на ранжировании данных территорий по обоснованным показателям и их делении на децили. На основе разработанных показателей и методики обоснована необходимость привязки оценки к уровню субъектов Российской Федерации.

Обоснована возможность широкого применения механизма свободной амортизации стоимости основных средств, как в целях бухгалтерского учета основных средств и представления их в финансовой отчетности, так и в целях налогового стимулирования инвестиционной активности предприятий. Предлагается наделить предприятия правом возмещения их долгосрочных вложений в материальные и нематериальные активы в режиме свободной амортизации, то есть любым выгодным для них способом, в любой пропорции и за любой период времени, в том числе правом применения амортизационного вычета из налоговой базы по налогу на прибыль в размере первоначальной стоимости основных средств в год ввода их в эксплуатацию.

Проведен анализ новейших результатов технологического отставания отечественной туристской сферы; сделан обзор наиболее результативных в мировой практике методических подходов технологических решений и разработана их новая классификация; определены новые направления развития для воспроизводства технологичных турпродуктов в регионах туристской специализации. Результаты имеют особое практическое значения т.к. могут успешно применяться не только в сфере туризма, но и во многих смежных туризму сферах деятельности.

На основе анализа накопленного международного и отечественного опыта определены ключевые условия формирования «зеленой» экономики. Уточнено понятие механизма перехода, определены его основные элементы (инструменты), характер их взаимосвязей и условия эффективного взаимодействия, что позволило сформулировать предложения по формированию механизма экологической трансформации экономики России.

Систематизированы показатели оценки трансформации региональных туристских потоков. Представлены варианты алгоритма оценки трансформации туристского потока. Систематизированы показатели оценки (характеристики) факторов трансформации туристских потоков. Для управления туристскими потоками в высокий (пиковый) сезон, в низкий сезон и межсезонье, для управления внутри региональными и межрегиональными туристскими потоками предложен комплексный подход с использованием компьютерного моделирования. Разработана классификация типов динамического развития туристских потоков за наблюдаемый период, выделено 8 классификационных групп.

Впервые в мировой теории и практике развития туризма на основе выдвинутой гипотезы и сформулированных принципов в рамках системно-воспроизводственного подхода разработана система показателей оценки конкурентоспособности регионального туристского продукта, как самостоятельного целостного образования, со своим содержанием и нарастающим многообразием форм. Предложенная система показателей раскрывает новые перспективы в совершенствовании управления развитием туризма в регионах, так как дополняет и обогащает картину сравнений регионов по туристскому потенциалу анализом эффективности его использования. Практическая значимость обусловлена необходимостью повышения конкурентоспособности региональных туристских продуктов на внутреннем и мировом туристском рынках, а также потребностью превращения туризма в драйвер социально-экономического развития субъектов Российской Федерации и страны в целом.

На основе анализа стратегий туристских дестинаций в мире (уровня страна – регион – город), выбранных по пяти методическим подходам (пространственное развитие, управленческий, экономический, социально-культурный и интегральный подходы), разработаны рекомендации по совершенствованию методики стратегического планирования инноваций в туристских дестинациях. Рекомендовано использование геоинформационных систем, платформ как интеграторов баз данных и инструмента участия стейкхолдеров, разработка системы индикаторов устойчивого развития, новые компьютерные методы прогнозирования и оценки. Обобщение современной методологии стратегического планирования развития дестинаций сделано впервые в мире. Полученное новое знание имеет практическую значимость для органов управления туризмом.

Прогнозируемые к середине столетия климатические изменения, снижение продолжительности залегания снежного покрова и уменьшение его толщины, создадут неблагоприятные условия для развития горнолыжного спорта на Южном макросклоне Большого Кавказа, в частности, будут определять сужение возможностей для развития горного кластера Сочи. Аналогичные климатические изменения к концу 21-го столетия в высокогорных районах Западного и Центрального Кавказа вызовут схожие проблемы, которые будут усугубляться существенной деградацией горного оледенения.

СНИЦ РАН

На основе сравнительного анализа стратегий основных игроков на мировом рынке углеводородов определены эффективные стратегии развития ТЭК в рамках трех стадий

технологической цепочки: 1 – добыча, 2 – первичная переработка, 3 – глубокая переработка. Реализация эффективных стратегий обеспечивает максимизацию потока добавленной стоимости от переработки углеводородного сырья в рамках единой технологической цепочки в двух конфигурациях 3–2–1 или 3–2 стадий. В России развитие ТЭК не укладывается в рамки эффективных стратегий. Возможности по максимизации потока доходов от добычи углеводородов в России фактически исчерпаны, а ассортимент и качество российской продукции 2 и 3 стадий приводит к тому, что они конкурируют только в пределах сырьевого сегмента мирового рынка.

Выполнено исследование региональных рынков овощей. Установлена связь между пространственной дифференциацией уровня развития овощеводства и уровнем волатильности цен на овощи на региональных рынках. Показано, что в стране функционирует система пространственно распределенных рынков овощей, характеризующихся различными моделями ценообразования. Выделены рынки с преимущественно конкурентным ценообразованием (в регионах с хорошей транспортной доступностью, благоприятными условиями производства и концентрированным спросом) и рынки с преимущественно монопольным ценообразованием (в труднодоступных с транспортной точки зрения регионах, характеризующихся замыкающими условиями производства и ограниченным спросом).

Проведено тестирование гипотезы о возможности малого предпринимательства выступить ядром развития региональных полюсов роста. Показано, что потенциал малого предпринимательства в части стимулирования развития региональных полюсов роста в России находится на низком уровне. Выполнена интегральная оценка состояния и дифференциации малого предпринимательства в субъектах РФ, построена типология регионов по группам, отличающимся уровнем развития малого предпринимательства. Выявлена тенденция сближения субъектов Федерации по параметрам состояния индивидуального предпринимательства при одновременной дифференциации регионов по состоянию сферы малых предприятий.

Предложены:

- процессная организационно-экономическая модель стратегического управления как механизма управления промышленным комплексом в условиях инновационного развития экономики региона;

- «путь достижения результата» - механизм взаимодействия взаимосвязанных структурных элементов регионального промышленного комплекса с органами власти субъекта РФ и муниципальных образований. Для реализации модели разработан алгоритм

формирования Программы развития регионального промышленного комплекса в условиях инновационного развития экономики региона.

ИЭИ ДВО РАН

Прослежена эволюция содержания и обозначены основные признаки опорных зон развития Арктической зоны РФ. Впервые выполнена их сравнительная характеристика и рейтинговая оценка, выявлены факторы сильной дифференциации зон, неблагоприятно влияющие на социально-экономическое развитие арктических регионов. Представлен обзор проектного наполнения опорных зон. Сформированы ГИС-основа и информационная база данных социально-экономического развития Арктической зоны РФ на муниципальном уровне.

На основе исследования по экологической модернизации биоресурсной экономики Республики Коми и изучения теоретических материалов по ресурсной эффективности обозначены методологические ориентиры ее оценки. Наряду с отраслевым подходом выбраны методы корректировки чистых накоплений и измерения декарбонизации экономических и экологических параметров. Изучены особенности использования методов, определены направления их доработки с учетом специфики возобновимых ресурсов и региональной информационной базы, проведены предварительные расчеты скорректированных чистых накоплений.

Сделан вывод, что арктические ТХС всегда будут частью внутренних мезо- и макроэкономических районов России, в границах которых необходимо решать наиболее важные для АЗРФ проблемы (возрождение Северного морского пути, создание плацдармов продвижения к ресурсам шельфа северных морей, формирование «пояса» обрабатывающей промышленности и социальных услуг межрегионального значения и др.).

Установлено, что за годы рыночных реформ ухудшались демографические показатели, произошла деградация сельской инфраструктуры, снизились уровень и качество жизни сельских жителей. Обоснованы приоритетные направления устойчивого развития села и сельской экономики, связанные с диверсификацией и инновационной модернизацией отраслей сельской экономики, разработкой эффективных механизмов сельского развития.

ИСЭиЭПС КОМИ НЦ УрО РАН

Показано, что наряду с общеизвестными факторами (объемы рынков, более высокое

качество рабочей силы, эффекты масштабов, более высокая инновационная активность в результате конкуренции и т.п.), важную роль в опережающем развитии крупных городов России играет бюджетное устройство и бюджетная политика. Анализ расходов бюджетной системы РФ на территории г. Новосибирска за 2008-2017 гг. показал, что расходы собственно городского бюджета составляют не более 1/3 общих расходов и позволил выявить тенденции динамики бюджетных показателей и структуры бюджета города, а также зависимости от средств, передаваемых из регионального бюджета.

Проведено сопоставление Концепции развития Новосибирского научного центра (новосибирского Академгородка) как территории с высокой концентрацией исследований и разработок и концептуальных положений стратегической инициативы «Сибирский наукополис», выявлены их сходства и различия. Сделан вывод об исключительной важности интеграционных взаимодействий науки, образования, власти и высокотехнологичного бизнеса как в системе коммерциализации научных разработок (в том числе на базе мультиагентских проектов), так и при формировании и использовании объектов инновационной инфраструктуры

ИЭОПП СО РАН

Проведен анализ основных подходов и детерминационных факторов понимания коррупции в обществе (на международном и локальном уровнях в историческом и современном контекстах). Исследована структура вовлеченности российского населения в незаконный оборот денежных потоков и сокрытие части доходов, направленных на неуплату налогов. Разработан концепт коррупционного потенциала и представлен алгоритм его исследования с помощью социологических и психологических методов.

ИСПИ РАН

Выявлена взаимосвязь воспроизводства региональной структуры российского общества, в т.ч. центростремительных и центробежных тенденций, с пространственным развитием страны. Выделены отдельные актуальные вопросы соотношения центростремительных-центробежных тенденций в макрорегиональном и внутрирегиональных аспектах, в частности, в соотношении экономической и социальной сфер проблемных регионов, моногородов, приграничных территорий. Предложено три этносоциоэкономические модели взаимодействия диаспорных и земляческих сообществ и остального населения в контексте социального пространства регионов. Дана оценка уровня социальной напряженности в российских регионах.

	<p style="text-align: center;">ФНИСЦ РАН</p> <p>Спрогнозирована (до 2050 г.) динамика численности национальных сообществ Волгоградской, Астраханской областей и Калмыкии. Выявлены сообщества с ускоренной трансформацией национального состава, выступающей фактором роста межэтнической напряженности. Исследованы компоненты АПК ЮФО, определяющие возможности для реализации проектов импортозамещения и релевантность стратегическим целям развития региона.</p> <p style="text-align: center;">ЮНЦ РАН</p>
174. Разработка предложений по государственной политике комплексного развития Сибири, Севера и Дальнего Востока	<p>Доказано, что в настоящий момент существуют объективные возможности вовлечения широкого спектра мер стимулирования и государственной поддержки реализации проектов в сфере рационального природопользования, направленных на комплексное освоение недр Арктической зоны РФ. Выбор инструментов зависит от масштабов проекта, необходимых объемов финансирования, сроков реализации проекта и его территориального расположения. Разработаны критерии включения проектов в перспективные планы комплексного использования минерального сырья.</p> <p>На основе анализа отечественного рынка «зеленых» технологий сделан вывод о том, что Россия в существенной мере отстает в указанном вопросе от зарубежных партнеров, что на фоне растущих экологических рисков требует принятия действенных мер. Несовершенство нормативно-правового регулирования, низкая степень заинтересованности и ответственности бизнеса при решении экологических задач, отсутствие рыночных механизмов формирования спроса и предложений на природоохранные технологии, длительный процесс коммерциализации инноваций и т.д. препятствуют внедрению системы рационального природопользования при освоении Арктики.</p> <p>Предложена методологическая основа определения рычагов управления эффективностью проектов по освоению морских углеводородных месторождений российской Арктики. Разработанная методология позволяет усовершенствовать процесс обоснования и принятия управленческих решений в данной сфере и может служить основой формирования направлений политики в энергетическом секторе, развития инфраструктурных отраслей, регулирования уровня развития объектов энергетического сектора РФ.</p>

Разработаны меры по снижению цен на рыбу, заключающиеся в стимулировании увеличения поставок рыбной продукции на внутренний рынок (увеличение платы за биоресурсы в 2-3 раза при поставке рыбы за границу) и укреплении связей промысловых судов с портами России путём дифференциации величин выделяемых квот для вылова.

ИЭП КНЦ РАН

Исследовано текущее состояние сельскохозяйственного производства на Дальнем Востоке. Показано, что ухудшение условий торговли и введенные ограничения на импорт в Россию ряда сельскохозяйственных товаров не привели к росту самообеспеченности дальневосточных регионов основными видами сельскохозяйственной продукции за исключением картофеля. В последние годы в округе, при неустойчивом росте производства зерна и сои, наблюдается снижение производства животноводческой продукции при росте размера ввоза основных продуктов сельского хозяйства.

Исследованы процессы структурной диверсификации в минеральном секторе Дальнего Востока в 1991–2016 гг., определяемые глубиной реформенных новаций и формированием новой институциональной среды. Показаны абсолютные и структурные изменения, произошедшие в минерально-сырьевой базе, а также новые отраслевые и пространственные специализации в горнодобывающем комплексе Дальнего Востока. Рассмотрены результаты реформирования корпоративной структуры минерального сектора Дальнего Востока. Исследованы уровни концентрации и специализации субъектов РФ в ДФО на добыче полезных ископаемых, их пространственно-временные тренды. Выявлены и показаны условия долгосрочной конкурентоспособности минерального сектора Дальнего Востока в национальной и сопредельной экономиках.

На примере морских портов Хабаровского края проведена оценка взаимосвязи параметров развития портов и экономического развития припортового региона. Показано, что сформировалась устойчивая тенденция распределения выигрышей и потерь в процессе функционирования системы порт-регион, в соответствии с которой экономические потери локализуются в пределах Хабаровского края и припортового района, а экономические выгоды от деятельности портов локализуются во внешней для края территориальной системе. Оценены причины такого распределения эффектов, которые заключаются в сжатии грузовой базы края, росте экологической нагрузки на припортовые территории вследствие специфики грузовой специализации портов и дефицитом провозной способности железнодорожных подходов.

Разработана методика и выполнена оценка грузовой базы автомобильного

транспорта региона с учетом внутрирегионального производства сельского хозяйства, розничной торговли, добывающей и обрабатывающей промышленности, а также внешнеторговых потоков. Исследована характеристика рынка грузовых перевозок автомобильного транспорта Дальнего Востока. Определены параметры конкурентного рынка. Выявлено преобладание мелких перевозчиков (83% общей численности предприятий, использующих 74% транспортных средств). Выполнена оценка масштабов спроса и предложения грузовых автомобильных перевозок в укрупненной структуре.

ИЭИ ДВО РАН

Разработаны методические рекомендации по оценке уровня сбалансированности природопользования региона методом динамических нормативов с обоснованием системы индикаторов (экономических, социальных, экологических) сбалансированного природопользования по видам природопользования.

Разработанные методические рекомендации характеризуются универсальностью и простотой в использовании (доступность исходных данных и простота расчетов), а также практикоориентированностью для органов государственной власти в целях достижения устойчивого развития региона. Методические рекомендации были апробированы на примере регионов УрФО. Получен патент на изобретение «Способ оценки трансформации окружающей среды при техногенном воздействии», отражающий результаты исследования, учитывающие содержание уже накопленных загрязняющих веществ в подземных водах в естественных условиях от интенсивной техногенной нагрузки на окружающую среду Среднего Урала

В целях формирования теоретико-методологических основ пространственного освоения Арктической зоны Урала на примере уральского сектора российской Арктики и Китая обосновано влияние процессов международного экономического сотрудничества на возможности и перспективы социально-экономического развития региона. Разработана концептуальная схема промышленного взаимодействия отдельных территорий Арктики с индустриально-развитыми территориями. На примере арктических и субарктических регионов Большого Урала систематизированы формы межрегионального сотрудничества, определены уровни межрегиональной интеграции и их характеристики. Развита методология геоэкоосоциоэкономического подхода, основанная на приоритетности учета социальных и этно-экосистемных аспектов. Предложена дорожная карта формирования модели агроинновационной системы. Определены методологические принципы оценки

балансов денежных доходов и расходов населения арктических муниципальных образований. Дана оценка современной инновационной политики в российском секторе Арктики, предложены принципы государственного управления при регулировании инновационных процессов в регионе. На основании полученных результатов проведена комплексная оценка ресурсного, экологического, производственного, транспортного, научного и инновационного потенциалов регионов «Уральского созвездия».

ИЭ УрО РАН

Исследовано демографическое развитие восточных регионов России за последние 5 лет. Дана характеристика начавшегося в 2017 г. второго этапа депопуляции, его специфике и вызвавшим его причинам. Предложен комплекс мер для вывода страны из современного этапа депопуляции. Дана оценка историческим этапам заселения азиатской части России, представлены теоретические разработки современного этапа депопуляции и ее проявления на востоке страны. Показано экономическое и геополитическое значение освоения Сибири и Дальнего Востока для настоящего и будущего России.

ИСПИ РАН

Установлено отсутствие единого подхода к определению транспортной доступности и методам её оценки как отечественных, так и зарубежных исследователей. Дано определение транспортной доступности как возможность перевозки пассажиров и грузов современными видами транспорта из одного места (точки пространства) в другое. Исследования показали, что основой транспортной доступности является опорная транспортная сеть, обеспечивающая доступность транспортных услуг между основными населенными пунктами и экономическими центрами региона

Исследование мощностных характеристик транспортных подходов на Европейском и Приуральском Севере России выявило, что мощности основных морских портов западной части Арктики превышают возможности подходов к ним. Развитию Арктической транспортной системы в значительной степени препятствует отсутствие, с одной стороны, железнодорожных подходов к перспективным морским портам Сабетта, Новый Порт и Индига, с другой, выхода к морским портам располагающей железнодорожным подходом Воркутинской опорной зоны.

ИСЭиЭПС КОМИ НЦ УрО РАН

На основе экспертизы проекта Стратегии пространственного развития России

сделан вывод о нецелесообразности ориентации в ней лишь на развитие городских агломераций при забвении задач социальной справедливости, поддержки человеческого потенциала российского общества, экологической безопасности ведения бизнеса и проживания населения на конкретных территориях. Осуществлена гипотетическая макрорегионализация пространства Сибирского федерального округа после передачи Забайкалья в состав Дальневосточного федерального округа

Разработан подход к региональному стратегическому планированию, объединяющий методику SWOT-анализа и когнитивного моделирования. На основе данного подхода, включающего оценку роли внешней среды и значимости внутренних факторов, а также анализ характера и силы их взаимосвязей сформулированы рекомендации для региональных органов власти (Республики Саха (Якутия)) в направлениях, способствующих реализации стратегических целей и задач долгосрочного социально-экономического развития. Сформированы критерии для оценки и выбора действий в рамках различных политик.

Меры по синхронизации реализации арктических проектов (с повышенной капиталоемкостью и сложностью осуществления) с развитием соответствующих транспортных схем и направлений перевозки грузов, а также создание условий для развития экономической кооперации Севера и континентальных районов страны будут способствовать повышению социально-экономической отдачи данных проектов (прямой и косвенной) для национальной экономики.

ИЭОПП СО РАН

В результате многофакторных исследований выявлены тенденции развития топливно-энергетического комплекса (ТЭК) азиатских регионов России в первой половине 21 века: добыча и производство ТЭР возрастет к 2050 г. на 18% по сравнению с 2015 г., при росте потребления на 38%; с 2025 г. – рост экспорта нефти, нефтепродуктов и природного газа в страны СВА при снижении с 2035 г. экспорта российских ТЭР в европейском направлении.

Выполнен прогноз электропотребления страны и восточных регионов Азиатской России до 2050 г. с учётом периодических финансово-экономических кризисов и неблагоприятных инвестиционных условий для экономического развития.

Выполнен анализ эволюции рынков газа и разработан прогноз энергопотребления для основных категорий конечных потребителей и вероятного сценария развития

энергетического комплекса в каждой стране СВА. Дана экспертная оценка потенциального рынка энергоресурсов в странах СВА с выделением доли России в обеспечении этой потребности для нефти, угля и природного газа.

ИСЭМ СО РАН

Анализ развития экономики Республики Бурятия по видам экономической деятельности в условиях особого режима хозяйствования на Байкальской природной территории показал ограниченность перспектив развития первичного сектора экономики. Выводы подтверждены расчетами с использованием межотраслевой модели. Выявлено, что экологические ограничения в сельском хозяйстве, лесопромышленном и минерально-сырьевом комплексах экономики республики приводят к значительным потерям валовой добавленной стоимости. Обоснована необходимость разработки отдельных документов стратегического планирования развития Республики Бурятия с учетом «байкальского фактора».

Составлен баланс потребности экономики региона в специалистах с различным уровнем образования и их выпуска государственными образовательными учреждениями в разрезе 28 укрупненных групп специальностей. Обоснована необходимость подготовки новых кадров на основе: прогнозирования кадровой потребности в разрезе ВЭД и уровней образования, повышения качества и обеспечения выпускников востребованными работодателями навыками, введения в практику системы оценок качества образования с учетом мониторинга степени удовлетворенности обучающихся, создания опорного вуза в Республике Бурятия с предоставлением уникальных возможностей для обучающихся в сфере экологии и охраны окружающей среды, рационального использования природных ресурсов.

БНЦ СО РАН

На примере Омской области разработана модель регионального взаимодействия субъектов обеспечения экономической безопасности на межрегиональном, региональном и муниципальном уровнях на основе выявленных угроз экономической безопасности в социальной, экономической и финансовой сферах и направлений снижения их негативного влияния на социально-экономическое развитие региона. Модель позволяет выстраивать взаимоотношения между органами власти с учетом их полномочий и интересов бизнеса, актуализировать стратегии социально-экономического развития территорий и планов межрегионального сотрудничества, формировать направления повышения экономической

безопасности.

ОНЦ СО РАН

Определены индикаторы (показатели) продовольственной безопасности по регионам Восточной Арктики: уровень продовольственной самообеспеченности, имеющий низкий показатель в целом по регионам; степень удовлетворения физиологических потребностей населения в продовольственной продукции, соответствующий допустимому значению; уровень экономической доступности продовольствия. Проведена интегральная оценка уровня продовольственной безопасности регионов Восточной Арктики. Выявлено, что, уровень продовольственной безопасности в целом по регионам имеет низкое значение.

На основе регрессионного анализа и построения гравитационных моделей были протестированы гипотезы о взаимосвязи различных аспектов экономической активности и пространственных характеристик Якутии. Определены показатели, характеризующие связанность экономического пространства и устойчивость поселений. Получены панельные данные по географическому потенциалу, а также предложен обратный показатель – агломерационное влияние. На основе индексов Тейла проведен анализ тенденций пространственной концентрации экономической активности. Сделан вывод: эти процессы неоднородны и в значительной мере зависят от отраслей специализации, так производства, связанные с немобильными ресурсами (сельское хозяйство) в меньшей мере реагируют на экономию от масштаба.

ЯНЦ СО РАН

Выполнен анализ проявления эффектов декаплинга негативного воздействия на окружающую среду и потребления ресурсов в процессе экономической деятельности в приграничных регионах Востока РФ и субъектах Байкальского региона, имеющих с КНР трансграничные экономические связи. Установлено, что в большинстве рассматриваемых регионов эффект декаплинга проявляется в отношении сброса загрязненных сточных вод и выбросов загрязняющих веществ от стационарных источников. Показано, что за последнее десятилетие не произошло существенной экологической модернизации в базовых отраслях промышленности регионов, активно развивающих трансграничные связи с КНР. Расчеты показали, что в 2009–2016 гг. эколого-экономическая эффективность хозяйственной деятельности снизилась во всех регионах и РФ в целом.

ИПРЭК СО РАН

	<p>Систематизированы методы оценки экологических последствий схем энергоснабжения горных предприятий в арктических районах РС(Я), необходимых для разработки путей снижения техногенных воздействий на природную среду Севера на примере Усть-Янского района. Определены направления их совершенствования: комплексное использование геоэкологических методов, в т.ч. ландшафтного анализа для оценки состояния, мониторинга и прогнозирования изменений природной среды, а также геоинформационного и аэровизуального методов исследования в целях получения оперативной информации и экологического картографирования.</p> <p>ИФТПС СО РАН</p>
<p>175. Философия в социально-культурном и духовном пространстве России</p>	<p>Исследована проблема методологической специфики естественнонаучного и социально-гуманитарного знания, которая приобретает особую актуальность в рамках (пост)неклассической рациональности. Проанализированы ключевые проблемы, вокруг которых разворачиваются основные дискуссии в этой области. (<i>Степин В.С., Синеокая Ю.В., Смирнова Н.М.</i> Существует ли методологический изоморфизм естественнонаучного и социально-гуманитарного знания? // Философский журнал, 2018. Т. 11. № 3. С. 150–165).</p> <p>Впервые в отечественной научной литературе проведен критический анализ направления социального конструкционизма. В рамках анализа дискуссий реализма и антиреализма был сформулирован новый ракурс рассмотрения этих проблем: реализм предложено рассматривать как необходимое условие для достижения взаимопонимания между людьми. (<i>Труфанова Е.О.</i> Субъект и познание в мире социальных конструкций. М., 2018). Показана невозможность последовательного проведения конструктивистской программы в понимании познания вообще, научного познания в частности, особенно в науках о человеке, в связи с чем была продолжена разработка идеи конструктивного реализма. (<i>Лекторский В.А.</i> Конструктивный реализм как современная форма эпистемологического реализма // Философия науки и техники. М. 2018. Том 2. № 2. С. 18–22).</p> <p>Сделан заключительный шаг в построении гипотезы о том, что разворачивание социально-политических систем и научно-теоретических нарративов, вербальной и невербальной сферы «больших культур» в целом определено стрелковой логикой, ядро которой задано как особый способ субъект-предикатного склеивания. Выдвинуто положение об исходной множественности человеческого разума, без чего невозможно объяснить вариативность эпистем, развернутых в историческом опыте больших культур и</p>

заданных коллективным когнитивным бессознательным (ККБ). (*Смирнов А.В. (Smirnov Andrey V.) Proposition and Predication // Russian Studies in Philosophy. 2018. Vol. 56. No. 3. P. 156–177; Смирнов А.В. (Andrey V. Smirnov) The Finer Points of a Culture's Thought // Russian Studies in Philosophy. 2018. V. 56. No 3. P. 153-155).*

Рассмотрена предметность этики как практической философии в ее историческом становлении, основном теоретическом содержании, соотношении с другими аспектами философии и важнейших нормативных следствиях. Обосновано понимание самой философии как своеобразного этического проекта, в рамках которого мораль выступает как один из пределов рациональности, получающего адекватное выражение в негативных поступках. Проанализированы изменения в характере взаимодействия морали и права в условиях становления правового государства. (*Гусейнов А.А. Проблемы философской этики / Пер. Bai Chun Zhan. Standard Publicationsine, 2018. 214 p., на китайском языке; Гусейнов А.А. Мораль и право: линия разграничения // Lex Russica. 2018. № 8 (41). С. 7–22).*

Разработана оригинальная концепция биоэтики и социогуманитарного сопровождения инновационных проектов в области наук о жизни биоэтических исследований. Показано, что без всестороннего применения идей биоэтики и социогуманитарного сопровождения фатальный разрыв между наукой и обществом будет только расширяться. (*Попова О.В. Перспективы гуманитарных наук в контексте развития технологий будущего // Горизонты гуманитарного знания. 2018. № 3. С. 103–109).*

Предложена классификация задач, возникающих в связи с определением логического вывода. Они делятся на задачи проверки корректности вывода, поиска вывода из гипотез, поиска следствий из гипотез и поиска гипотез, из которых выводима данная формула. Построено исчисление в виде аналитических таблиц, формализующее анализ и поиск гипотез. (*Шалак В.И. Анализ vs дедукция // Логич. исслед. / Logical Investigations. 2018. Т. 24. № 1. С. 26–45).*

Эксплицированы когнитивные презумпции исследования смысла как идеальной предметности эпистемологии и интенционального объекта логико-методологического анализа, «расщепления» интерсубъективных значений в процессах культурной трансляции (*Смирнова Н.М. Когнитивные презумпции анализа творчества // Вопр. философии. 2018. № 11. С. 65–75).*

Показано, что идеология и философия составляют общий смысловой континуум, где философия сосредоточена на систематической критике «очевидностей», тогда как идеология стремится превратить неочевидное в непререкаемую догму (*Рубцов А.В.*

Иллюзии деидеологизации. Между реабилитацией идеологического и запретом на огосударствление идеологии // *Вопр. философии*. 2018. № 6. С. 66–75).

Реконструированы исторические изменения динамики отношений общества и науки, зафиксированы трансформации профессиональных требований к ученому и общественной оценкой социальной роли и статуса исследователя в современном обществе; прослежено развитие социального, материального и концептуального интерфейса между обществом и наукой. (*Эпистемология сегодня. Идеи, проблемы, дискуссии* / Под ред. *И.Т. Касавина, Н.Н. Ворониной*. Издательство НГГУ. 2018. 430 с.).

Выявлены основания и потенциал процессов конвергенции социогуманитарного и естественно-научного, технического, инженерного знания, практик цифрового сетецентрического общества и экономики. Обосновано положение о том, что постнеклассическая сложность обладает гибридными «квантовоподобными системно-сетевыми свойствами», что развивает междисциплинарную методологию творцов синергетики и концепты Ж. Симондона в понимании сложности. (*Буданов В.Г., Аришинов В.И., Лепский В.Е., Свирский Я.И.* Сложность и проблема единства знания. М.: ИФ РАН, 2018. С. 60–81).

На основании системного анализа и социальной теории Н. Лумана создана теоретическая модель, описывающая социальные отношения. Выявлено пять социальных систем, которые могут быть описаны при помощи самовоспроизводящихся процессов (модель аутопойезиса Ф. Варелы, У. Матураны): производственная, социально-психологическая, культурная, властная и экономическая. Дано субстанциальное и функциональное описание каждой из систем. (*Блюхер Ф.Н., Гурко С.Л., Павлов-Пинус К.А.* Социальные логики истории. М.: ИФ РАН, 2018).

Показано, что в сложной геополитической и культурно-исторической картине современности трансформируются взаимоотношения между «модерном», «постмодерном» и традицией. На этом фоне открываются новые возможности переосмысления традиции как культурно-цивилизационной основы построения нового общества, придания ей современных смыслов. (*Шевченко В.Н., Спиридонова В.И., Соколова Р.И.* «Новая современность» и традиция в многополярном мире: философско-политический анализ. М.: ИФ РАН, 2018. 117 с.).

Выявлены основные этапы в развитии философской антропологии, раскрыты основания теоретического размежевания классической и неклассической антропологии. Проанализированы новые проблемы неклассической антропологии. (*Гуревич П.С.* Классическая и неклассическая антропология: сравнительный анализ. М., СПб.: Центр

гуманитарных инициатив, Петроглиф, 2018. 496 с.).

Впервые осуществлена полная систематизация предметной структуры аналитической философской теологии в таких топосах, как вера и рациональность, Божественные атрибуты, Провидение и проблема зла, посмертное существование и христианские догматы. Продemonстрировано, что среди других дисциплин аналитической рациональной теологии именно в философской теологии оказались демонтированы традиционные границы между естественной (от рациональности) и ревелаторной (от Откровения) теологией (*Шохин В.К.* Философская теология: канон и вариативность. СПб: Нестор-История, 2018. 495 с.).

Впервые в современной историко-философской науке осуществлена комплексная разработка истории русской философии в мировом контексте, основанная на современных методологических принципах. Выбор примененного в ходе данной работы методологического подхода продиктован задачей продемонстрировать разнообразие и разновекторность русской мысли, сложную динамику ее исторического развития, избежать постулирования в ее рамках идеологических полюсов (идеализма и материализма, теизма и атеизма, славянофильства и западничества, консерватизма и либерализма). (*Черняев А.В.* Русская философия в мировом контексте // Электронный научно-образовательный журнал «История». 2018. URL: <http://history.jes.su/s207987840002104-3-1>; и др.).

Осуществлен комплексный анализ различных моделей понимания и адаптации учений еврейского мистицизма в России с конца XVIII по начало XX в. Сопоставлены случаи заимствования и трансформации каббалистических идей в работах русских философов конца XIX – первой трети XX в. (*Бурмистров К.Ю.* Борис Стоппнер: марксист, философ, каббалист // Вестник Православного Свято-Тихоновского Гуманитарного Университета. Серия 1: Богословие. Философия. Религиоведение. 2018. Вып. 76. С. 79–103).

Продemonстрирована роль художественной классики и ее философствующих авторов в осмыслении центрального для отечественной философии вопроса о русском человеке, его прошлом, настоящем и будущем. Данная проблема рассмотрена в контексте многообразия личностных и творческих проявлений И.С. Тургенева и А.М. Горького. (*Никольский С.А.* Интеллигенция, народ и власть // Политическая концептология». 2018. № 3. С.113–133; *Никольский С.А.* Российская философия истории и литература // Вопросы философии» 2018. № 10. С. 116–127; *Nickolsky Sergey.* Strangers: Ivan Turgenev in Comparison to Leo Tolstoy and Yuri Trifonov Concerning the Relationship Between the People

and the Intelligentsia // Russian Studies in Philosophy. Routledge, Taylor and Francis Group. 2018. № 5. P. 1–16; и др.).

На основе творчества и общественной деятельности И.С. Тургенева рассмотрен его образ как политического мыслителя. (*Кара-Мурза А.А.* Spiritual Rebirth: Ivan Turgenev's 1840 Trip to Rome // Russian Studies in Philosophy. 2018. Vol. 56. №5. P. 434–443; *Кара-Мурза А.А.* И.С.Тургенев как политический мыслитель (к 200-летию со дня рождения) // Полилог/Polylogos. 2018. Т. 2. № 3. URL: <http://polylog.jes.su/s258770110000050-7-1>).

Осуществлен анализ двух типов отношения к русской революции ее современников – С. Эйзенштейна и Дз. Вертова, а также их представлений о возможностях практической реализации революции, ее мифологизации и инсценировки. (Подорога В. А. Революция как миф авангарда. Высокая ставка: Дз. Вертов – С. Эйзенштейн // Философский журнал. 2018. Т. 11. № 3. С. 121–136).

Впервые в отечественной историко-философской литературе проведено целостное текстологическое исследование «Философии арифметики», первой значительной книги Э. Гуссерля (не переведенной на русский язык), введены в научный оборот манускрипты, подготовленные Гуссерлем для так и не опубликованного II тома «Философии арифметики». Проанализировано становление феноменологии как одного из самых мощных философских течений XX века. (*Мотрошилова Н.В.* Ранняя философия Эдмунда Гуссерля (Галле, 1887–1901). М., 2018. 624 с.).

Дан ответ на вопрос о том, каким образом идеи Ницше проникают в дискурс современной философской антропологии, а также в различные антигуманистические и антиантропологические течения. С привлечением архивных материалов проанализированы центральные направления критики философии Ницше в СССР. (*Internationales Jahrbuch für Philosophische Anthropologie. Bd. 7. Nietzsche und die Anthropologie / hg. von Th. Ebke und A. Zhavoronkov. Berlin/Boston: De Gruyter 2018. 356 S.; Sineokaya Y.* The prohibited Nietzsche: Anti-nitzscheanism in Soviet Russia // Studies in East European Thought. 2018. Vol. 70 Issue 4 P. 273–288).

В результате исследования полуторавековой истории американского прагматизма описана последовательная трансформация, которую это философское движение претерпело с момента своего основания в 1870-х гг. Ч. С. Пирсом вплоть до настоящего времени, установлено, что с прагматизмом в различных его вариантах связаны перспективы развития американской философии в ближайшие десятилетия. (*Джохадзе И.Д.* Прагматизм // Философская антропология. Электронный научный журнал. 2018. Т. 4. №1. С. 231–243).

Философская эволюция П. Рикёра представлена как результат освоения им обширного классического наследия – от античной и раннесредневековой мысли до Хайдеггера, Гуссерля, Мунье, Хабермаса и Ролза. Доказано, что определяющее влияние на формирование философии Рикёра оказали четыре традиции: рефлексивная философия, феноменология, герменевтика и философия языка. (*Вдовина И.С.* Поль Рикёр: на «Елисейских полях» философии». М.: Канон+, 2018. 288 с.).

В ответ на нарастающую неудовлетворенность старыми переводами Аристотеля, выполненными во второй половине XX в., проведено сравнение двух противоположных подходов к переводу античных философских текстов – «художественного» и «буквального», показаны сильные и слабые стороны обоих и предложена новая переводческая стратегия, отвечающая запросам современного образованного читателя. (*Месяц С.В.* Испытание буквализмом, или как переводить античную философскую классику? // Историко-философский ежегодник 2018. Т. 33. С. 5–37).

Разработан и применен межкультурный подход к историко-философскому исследованию систем философского знания азиатских цивилизаций и их значения для решения современных философских проблем. (*Степанянц М.Т.* Манифест вновь нарождающейся философии // Вопросы философии. № 9. 2018. С. 5-12; *Лысенко В.Г.* Какая философия может послужить мостом между наукой и буддизмом? Российский подход // Философские науки. 2018. № 3. С.81–98).

Осуществлен анализ предложенного М.А. ал-Джабири понятия «арабский разум» на материале малоизученного периода становления сознания арабов в эпоху язычества (*Фролова Е.А. (Eugeniya A. Frolova)* The Concept of Epistemological Rupture in the Work of the Moroccan Philosopher, Muhammad ‘Abid al-Jabiri // Russian Studies in Philosophy. 2018. V. 56. No 3. P. 198–213).

Институт философии РАН

Впервые очерчена сфера применимости формализма модальных логик для получения заключений об интенциональном характере класса математических конструкций, используемых для построения интенциональных онтологий. Показано, что переход от экстенциональных структур формального языка к интенциональным структурам естественного языка в математическом теоретизировании не может быть обоснован на внешнем сходстве соответствующих онтологий.

Понятие саморефлексии формальной системы используется в качестве интерфейса

между формализованными математическими конструкциями и их интерпретацией в естественном языке. Выдвинут тезис о возникновении интенциональности как артефакте этого интерфейса

Выявлена специфика механизмов трансформации социальных институтов науки и образования в условиях «гибридных режимов», сочетающих демократические институты с авторитарными отношениями и порядками. Показано, что практика *принудительной интеграции* несет издержки для демократических традиций и научной продуктивности, тогда как расширение академической свободы, усиление автономии университетов создает предпосылки для успешной интеграции и повышения эффективности научных исследований.

Установлено, что интеграция норм практической и теоретической рациональности требует, прежде всего, унификации эпистемологического базиса. Показано, что и познавательная, и практическая рациональность имеют нормативный характер, что делает возможным использование нормативных моделей научного познания и практического действия, в том числе и в виде мысленных экспериментов. Возможные «разрывы» между нормативными требованиями и фактическими действиями требуют корректировки постулатов рациональности за счет учета культурных, политических и аксиологических факторов, что, в свою очередь, способствует и большей реалистичности моделей.

Предложена новая методологическая платформа, позволяющая решить проблему несоизмеримости объектов из разных эпох и культурных контекстов, основывающаяся на семантике пропозициональных установок В. Эдельберга, служащая как для выявления взаимного влияния философии, ее истории и науки в прошлом, так и для налаживания полноценного диалога между различными философскими концепциями и между философией и другими дисциплинами.

Выявлена специфика механизмов трансформации социальных институтов науки и образования в условиях «гибридных режимов», сочетающих демократические институты с авторитарными отношениями и порядками. Показано, что практика *принудительной интеграции* несет издержки для демократических традиций и научной продуктивности, тогда как расширение академической свободы, усиление автономии университетов создает предпосылки для успешной интеграции и повышения эффективности научных исследований.

ИФПР СО РАН

Построена формальная аксиоматическая теория (философской эпистемологии),

синтезирующая в себе многие нормальные и ненормальные (в смысле Крипке) модальные логики. На уровне искусственного языка современной символической логики строго доказана теорема о логической непротиворечивости формальной аксиоматической теории □ (философской эпистемологии).

Исследована трансформация современного социального либерализма, происходящая под воздействием приобретающей все большее влияние в западных обществах *культуры жертвоприношения*. Мутация современного социального либерализма заключается в том, что он одновременно считает своих подопечных *страдающими классами* и политическими субъектами, которые обязаны пользоваться статусом жертв для решения своих проблем посредством поиска политической ренты.

Показано, что, несмотря на все революционные ожидания, связанные с прекариатом, в дискурсе, посвященном ему, он объективно рассматривается не как потенциальный могильщик капитализма, но, скорей, как потенциальный спаситель либерально-демократического политического порядка. Поэтому прекариат следует рассматривать не как преемника промышленного пролетариата, а, скорее, как наследника среднего класса.

Рассмотрен ряд вопросов, касающихся взаимосвязи капитализма и культуры. Показано, что никаких специфических эталонно капиталистических культур никогда не было. В ходе своей эволюции капитализм приспособливает к своим нуждам все новые культуры и субкультуры, которые все дальше отстоят от того, что некогда считалось эталоном успешной капиталистической культуры. Культура – последний ресурс экспансии капитализма, поэтому он обречен со временем признать все наличные культуры достаточно успешными. Однако это будет означать его закат.

Критически рассмотрена точка зрения, согласно которой мы уже сейчас имеем дело с вечными и неразрушимыми в своей материальности машинами, которые, как предсказывал К. Маркс, самым своим существованием станут разрушать капитализм. Показано, что информационные технологии в лучшем случае являются ущербной версией марксовых «вечных машин». Поэтому в обозримом будущем нас ожидает скорее не «когнитивный коммунизм», а вариация невиданного ранее дисциплинарного общества.

Проанализированы перспективы леворадикального популизма в России. Обосновано, что в нашей стране существуют подобные западным, и даже отчасти превзошедшие их по степени зрелости, социоструктурные, экономические и идеологические предпосылки возникновения социально-ориентированного популизма.

Исследована проблема историчности в философии К. Маркса. Исходя из определения праксиса как диалектического единства материальной и психической активности, показано, что на разных стадиях исторического развития в качестве наиболее действенных движущих сил выступают либо материальные (природа, техника) факторы человеческой деятельности, либо идеальные (технология, организация, наука, информация), либо их синтез. Показана фундаментальная роль повседневной деятельности в социально-историческом процессе. В философии истории К. Маркса выделены социально-производственный, антропологический и экзистенциальный уровни историчности.

Исследованы стратегии деконструкции концепта толерантности, применяемые в рамках современной критической теории. Особое внимание уделено дискурсивному подходу, опираясь на который критики этого концепта демонстрируют, как в современных условиях толерантность превращается в важнейшую идеологическую категорию глобального неолиберального дискурса. Показано, что в своей критике идеи толерантности представители критической теории исходят из идеи о *культурализации политики*, являющейся одной из характерных тенденций исторической ситуации постмодерна и диалектически обуславливающей политизацию идеи толерантности.

Осуществлен анализ методологических, категориальных и логических оснований концепции неопатримониализма, продемонстрирован потенциал неинституциональной теории для дальнейшего развития концепции неопатримониализма с точки зрения объяснения структурных и динамических аспектов функционирования неопатримониальных систем.

Рассмотрена динамика ценностей, формирующих предпосылки для перехода к посткапиталистическому обществу. Это подтверждается лонгитюдными исследованиями ценностей молодежи. Согласно результатам данных исследований, сегодня происходит существенный сдвиг в сторону материалистических приоритетов (деньги, слава, имидж и т.п.). При этом декларируемые представителями молодых поколений ценности самореализации нередко оказываются маркерами завышенной самооценки и нарциссической заикленности на собственной персоне. Выдвинуто предположение, согласно которому динамика ценностей свидетельствует о становлении рентного общества.

Критически исследованы идеи Дж. Ная о привлекательности государств на мировой арене. Доказано, что слабой стороной теории данного автора является конвертация имеющихся у государства ресурсов в *мягкую силу*. Сделан вывод о нормативном характере

мягкой силы. Подчеркнуто, что разработкой и популяризацией очень многих нормативных концепций в области международных отношений занимается научное сообщество США, и *мягкая сила* является удачным ее продуктом.

Проанализированы феномены коллективной и национальной памяти. Выделены причины, которые повлияли на возникновения *бума памяти*. Показано, что формально нейтральный концепт *коллективной памяти* в рамках национальных государств стал инструментом интеллектуального колониализма. Утверждается, что при оценке феномена национальной памяти нельзя обходить вниманием концепт *политика памяти*. Установлено, что национальная политика памяти приобрела большое значение в современном российском обществе из-за необходимости поиска внутреннего самоопределения, выгодного позиционирования в области международных отношений.

На основе дискурс-анализа предпринят новаторский подход в изучении трансформация взглядов российского руководства на приоритетность двух принципов международного права – территориальной целостности государства, с одной стороны, и права народов на самоопределение, с другой. Анализ военно-силовых акций РФ последнего десятилетия позволяет сделать вывод, что в глазах российского руководства принцип самоопределения народов вполне может доминировать над принципом территориальной целостности. Исследование способствует более адекватной оценке внешнеполитической деятельности России на основе понимания ее концептуальных основ.

Рассмотрены различные аспекты соотношения религии и морали в европейской и российской общественной мысли в рамках христианской парадигмы. Проанализированы исторические типы взаимосвязи религии и морали и сделан вывод: ее характер целиком и полностью определяется историко-культурным контекстом в целом и конкретной формой христианской религии той или иной эпохи. По поводу дискуссии о соотношении религии и морали в постсоветской России отмечена ее радикальная трансформация, связанная с изменившимся представлением о месте религии в историко-культурном развитии страны. Также отмечено, что зависимость повседневного морального выбора от религиозных убеждений далеко не однозначна.

Проанализированы современные теории и практики использования такого феномена как *мобильность* при планировании и осуществлении военно-стратегических действий. Концепт *мобильности* использован для акцентирования внимания на таком свойстве современной войны как ее *текучесть*, возможность спонтанного перехода от ненасильственных форм к насильственным и обратно. Доказано, что подобный подход

широко используется при организации *цветных революций* (стратегия *управляемого хаоса*) и акций ненасильственного сопротивления. Эти и другие компоненты входят в доктрину *гибридной войны*, готовность противодействовать которой является важной частью стратегии национальной безопасности России.

Проанализирована проблема традиционных ценностей, защита которых стала основной стратегией религиозных деятелей и политических сил в России. Проанализированы основные аргументы в дискуссии о традиционных ценностях: преемственность истории, сравнение России и западной культуры, взаимосвязь традиционных ценностей и морали. Отмечено, что дискурс *традиционных ценностей* является одним из способов объединения нации и обретения культурно-национальной идентичности.

Исследованы факторы исторического становления и существования гражданина в России. Новизна заключается в погружении теоретической модели гражданина в российский историко-культурный контекст; рассмотрено содержание концептов *гражданин, личность, государство* в российской политической культуре; проанализированы исторические типы политико-правовой связи индивида и государства в России. Сделан вывод о том, что существование россиянина определяется несоответствием политической формы *гражданин* содержанию феномена, который называется гражданином.

Проведено исследование, в котором профессия экономистов рассматривается с точки зрения, с одной стороны, её погруженности в определенный социально-экономический порядок, а, с другой – её влияния на последний. Три направления экономической мысли (классическая политическая экономия, неоклассический экономикс, марксистская политическая экономия и исходный (original) институционализм) предлагали три разных объяснения и, соответственно, три разных пути решения социального вопроса. Рассмотрены малоизвестные перипетии развития первого и третьего из этих направлений, объясняется исчезновение, начиная с 1950-х годов, исходного институционализма, в то время как экономикс на Западе и марксизм в СССР начали обслуживать интересы господствующих элит и выступать в качестве идеологии, а не науки.

Выявлены наиболее существенные риски для развития региональных академических сообществ в условиях реформирования системы РАН, такие, как ослабление вертикальных и горизонтальных связей, неопределенность субъекта заказа на научные исследования, слабая интегрированность в региональную экономику. Обозначены ресурсы, которыми региональное сообщество может располагать для своего выживания и

	<p>развития, в частности – готовность работать в проектном формате, возможности горизонтальной интеграции, изменение системы лидерства.</p> <p>Проанализирована совокупность факторов, детерминировавших развитие коррупции в Египте в постколониальный период. Показано, что структурные предпосылки проблемы коррупции в условиях современного Египта обусловлены главным образом формированием санкционированной государством асимметричной системы рентных привилегий и рентно-сословного общества. В результате государство фактически оказывается в замкнутом круге, поскольку решение проблемы коррупции для него возможно лишь через преодоление сложившегося сословного порядка и перехода от рентных механизмов распределения ресурсов к рыночным.</p> <p style="text-align: right;">ИФиП УрО РАН</p>
<p>176. Выявление тенденций развития российского государства и права в условиях глобализации: взаимосвязь истории и современности</p>	<p>Обосновано, что договоры, обеспечивающие оборот исключительных прав, подчиняясь в силу закона правилам договорного и обязательственного права, должны быть включены в общую систему гражданско-правовых договоров, как с научной, так и с практической точек зрения. Такой подход позволяет, с одной стороны, выявить специфику правового регулирования договоров в сфере интеллектуальной собственности, с другой стороны, продемонстрировать последствия распространения на них общих принципов договорного права. Договоры, обеспечивающие оборот исключительных прав: монография / Под ред. Л.В. Санниковой. (Минбалева А.В., Рахматуллина Р.Ш., Санникова Л.В., Харитонова Ю.С.) М., ИГП РАН. 2018. 184с.</p> <p>Исследованы особенности защиты прав граждан в зависимости от вида правоотношений, в которых они участвуют, в том числе и в качестве субъектов экономической деятельности. Выявлены пробелы в правовом регулировании отношений с участием граждан в связи с появлением новых объектов гражданского оборота – цифровых активов. Установлена специфика реализации наследственных прав граждан в связи с введением в законодательства нового вида юридического лица – наследственного фонда. Рассмотрение семейного статуса ребенка позволило выявить особенности реализации и защиты семейных прав ребенка по российскому законодательству. Харитонова Ю.С., Филиппова С.Ю., Имидж коммерсанта: правовое регулирование и способы охраны. М., Статут. 288 с.</p> <p>Изучены вопросы, связанные с обеспечением устойчивого социально-экономического развития и сбалансированного экономического роста на национальном и</p>

мировом уровне, совершенствованием правового механизма развития отечественной экономики в области обеспечения обороны и безопасности государства. Особое внимание уделяется вопросам правового регулирования отношений по наращиванию конкурентноспособности национальных производителей, в том числе на основе инновационной трансформации и обеспечении должного национального режима, развития благоприятных налоговых и других правовых режимов, путем выявления позитивных и негативных тенденций в развитии законодательства, регулирующего отношения как между участниками мировой экономики, так и государством и субъектами национального рынка, и собственно субъектами. Южаков В.Н., Добролюбова Е.И., Талапина Э.В., Тихомиров Ю. А. Анализ возможностей учета требований ОЭСР к качеству государственного управления в целях развития правового регулирования российского государственного управления. М.: Изд. дом «Дело» РАНХиГС, 2018. 482 с.

Согласно поручению РАН, в 2018 осуществлено приоритетное изучение коррупционной преступности. Полученные результаты подтверждают типовой портрет современного коррупционера, представленный по материалам НИИ Университета прокуратуры РФ, обосновывают выводы о системном характере распространённости коррупции в органах государственной и муниципальной службы, опасности её последствий, обуславливает потребность совершенствования уголовных мер противодействия, с учетом практики и опыта борьбы с коррупционной преступностью в Китайской народной республике, имплементации ряда норм УК КНР в УК РФ. Исследовано состояние преступности в сфере компьютерной информации, перспектив криминализации сферы новых цифровых технологий. Сущность полученных результатов состоит в обосновании упреждающего криминологического прогнозирования и противодействия криминализации отдельных направлений цифровых технологий. О.В. Дамаскин «Криминологические аспекты детерминации современного экстремизма и терроризма». М.: Юрлитинформ, 2018. 264 с.

Проанализированы проблемы, возникшие в международном праве в XXI веке в связи с активизацией внешней политики России на фоне активного технологического развития всего мира. Прослежены тенденции изменений в международном праве, их исторические и социально-экономические корни. Особое внимание уделено вопросам обеспечения безопасности: показано значение международных организаций в современном мире, предложены пути регулирования применения в межгосударственных отношениях информационных технологий. Рассмотрены изменения, происходящие в институте прав человека, а также изучены пути применения международного права в интересах

Российской Федерации. Фархутдинов И.З. Американская доктрина о превентивном ударе от Монро до Трампа: международно-правовые аспекты: монография / И.З. Фархутдинов. М.: ИНФРА-М, 2018. 419 с.

На основании анализа коллизионных норм в законодательствах федеративных и унитарных государств выявлены общие черты и различия при регулировании гражданского оборота на национальном и международном уровнях. Теоретическая и практическая значимость проведенного исследования заключается в расширении и углублении научных представлений о взаимодействии международного, наднационального и национального правового регулирования, тех трансформациях, которые претерпевают органы публичной власти в условиях глобализации. Исследуемые материалы используются в дальнейшей разработке теоретических проблем эволюционирования органов публичной власти в условиях глобализации, формирования наднационального уровня публичной власти, универсальных и региональных стандартов правового регулирования в данной сфере. Каламкарян Р.А. Международное сотрудничество в борьбе с преступностью: учебник для академического бакалавриата / отв. ред. Р.А. Каламкарян. М.: Издательство Юрайт, 2018. 349 с.

Выдвинута гипотеза, что большие вызовы в условиях информационного общества обуславливают необходимость поиска более универсальных, сложноорганизованных механизмов построения системы правового регулирования обеспечения информационной безопасности, учитывающих особенности механизмов трансформации права, необходимость более тесного развития правовых, технических, моральных и корпоративных норм. Новизна исследования: работа направлена на исследование научно-обоснованных, унифицированных подходов к формированию системы правового регулирования обеспечения информационной безопасности и совершенствование методологии права при обеспечении информационной безопасности на основе синтеза развития цифровых технологий и межотраслевого правового регулирования в условиях новых вызовов и угроз. Основные результаты НИР:

1) сформирован понятийный аппарат, 2) выявлены основные новые вызовы и угрозы в информационном пространстве в сфере информационной безопасности; 3) установлена обязательность обеспечения безопасности человека и его прав при использовании искусственного интеллекта, исключение рисков уничтожения человечества. Выработаны механизмы обеспечения информационной безопасности при использовании искусственного интеллекта: институт государственного контроля и надзора со стороны

специального федерального органа исполнительной власти, институт ответственности; институт страхования; и др.; 4) выработана система базовых принципов правового обеспечения международной информационной безопасности; 5) установлено, что в сфере обеспечения международной информационной безопасности необходимо принятие международной конвенции. Разработана концепция конвенции. 6) выявлены основные перспективные направления исследований в сфере правового обеспечения информационной безопасности в свете новых вызовов и угроз в информационном пространстве; 7) в условиях возрастающего количества киберугроз актуальным становится и проблема обеспечения кибербезопасности, несмотря на то, что данный термин не является устоявшимся в современной науке.

Динамика институтов информационной безопасности. Правовые проблемы. Отв. ред. Т.А.Полякова, В.Б.Наумов, Э.В.Талапина. М.: Канон+, 2018. 264 с.

Установлено влияние социокультурного контекста на развитие теоретических подходов к интерпретации прав человека и практики их реализации в современном мире. Проанализированы модификации принципов и норм международного права прав человека в условиях современных интеграционных процессов. Исследованы изменения соотношения национального, международного и наднационального регулирования в сфере обеспечения и защиты прав человека.

Трансформации прав человека в современном мире: монография / отв. ред. А.Н. Савенков. М.: Норма: ИНФРА-М, 2018. 256 с.

Показано, что взаимосвязь правового и религиозного дискурсов может быть рационально обоснована на основе аналитического подхода к раскрытию природы правовых и религиозных предписаний. Факторами такого взаимодействия, выступают историко-культурная традиция общества, социальные и нравственные основания права в логике развития правовых систем современности, поликонфессиональность и т.д.

Жуков В.И. Плен: социология бесправия. Монография. М., Издательство: Вольное историко-социологическое и психолого-педагогическое общество, 2018. 284 с.

Раскрыты вопросы, отличающиеся научной значимостью и новизной, направленные на дальнейшее развитие теории правовой политики России в условиях глобализации и регионализации. В частности, был рассмотрен ряд вопросов: интерпретационная правовая политика в современной России в условиях глобализации и регионализации; антикоррупционная политика как средство оптимизации государственной жизни; электоральная правовая политика современной России; правовая политика Евразийского экономического союза: необходимость, цели и средства; Суд Евразийского Экономического

Союза в аспекте правовой политики; особенности процессуального регулирования на правовом пространстве Евразийского экономического союза; формирование единого цифрового пространства как одно из приоритетных направлений правовой политики в сфере Евразийского экономического союза. Результаты исследований научно значимы, т.к. в современных условиях в России все больше ощущается потребность в научно-обоснованной правовой политике, представляющей собой теоретически выверенную стратегию и тактику правового развития страны.

Малько А.В., Трофимов В.В. Правовая жизнь общества как объект правовой политики в условиях глобализации и регионализации: Монография. М., Юстиция, 2018. 236 с.

Исследовано становление и развитие «поведенческого надзора» – нового вида надзора на финансовом рынке, его сущность и правовые проблемы его внедрения в России. Проведен комплексный анализ особенностей правового регулирования финансово-кредитной сферы России на современном этапе с позиции морали и нравственности. Подобный анализ в России проводится впервые. Результаты значимы для науки и практики. Проведено исследование проблем правового регулирования применения цифровых активов и технологий в финансовой сфере: мировой и российский опыт. Тема крайне актуальна. Результаты значимы для науки и практики. Тосунян Г. А., Викулин А. Ю. Государственное регулирование и мораль. Том 1. Сила в правде. Некоторые признаки государственного имморализма на примере законодательства о кредитных историях. М.: изд-во ИКАР, 2018. 390 с.

Проанализированы основные положения зарубежного законодательства в сфере цифровой экономики, в том числе идентификации в цифровой среде, криптовалюты, киберфизических систем, опыт ЕС, США, Японии, Китая, Германии и других стран в регулировании основных цифровых технологий, также были изучены российское законодательство, проанализированы отдельные проекты российских и международных актов в сфере правового регулирования цифровых технологий, развивающихся в условиях цифровой экономики, в частности Проект федерального закона «О внесении изменений в Гражданский кодекс Российской Федерации в части регулирования отношений в области робототехники», Модельная конвенция о робототехнике и искусственном интеллекте. Получены следующие основные результаты:

- анализ законодательных инициатив различных стран мира свидетельствует о постановке задач государствами как по решению отдельных, наиболее актуальных вопросов, связанных с развитием цифровой экономики и применением искусственного интеллекта и

робототехники, так и по глобальному определению перспектив системного анализа и регулирования использования искусственного интеллекта в различных сферах общественной жизни, а также обеспечения системы безопасности личности, общества и государства от возможных угроз выхода искусственного интеллекта из под контроля человека;

- выработаны основные концепции и подходы правового регулирования искусственного интеллекта (киберфизических систем) и робототехники;

- выявлена необходимость говорить о нескольких уровнях – наднациональном регулировании, содержащем основные принципы, действующие в сфере искусственного интеллекта и робототехники, национального стратегического регулирования, базового законодательного регулирования общих принципов и подходов к регулированию сферы, отраслевого регулирования на уровне законов и подзаконных актов;

- выявлены основные перспективные направления исследований в сфере искусственного интеллекта и робототехники: сочетание различных механизмов социального регулирования использования искусственного интеллекта (правового, этического, технического, локального и иных механизмов регулирования, саморегулирования и др.); сочетание концептуального регулирования всестороннего использования искусственного интеллекта и регулирование наиболее острых, требующих немедленного решения проблем по отдельным технологиям искусственного интеллекта; необходимость решения этических проблем использования искусственного интеллекта и робототехники и др.

Минбалеев А.В. Правовое регулирование рекламной деятельности // Российское предпринимательское право. Учебник для вузов / коллектив авторов; под ред. В.В. Кваниной. Ростов-на-Дону: Феникс, 2018. 428 с.

На основе анализа действующего законодательства и практики его применения сформулированы предложения по совершенствованию законодательства в следующих сферах: правового положения субъектов предпринимательского права; предпринимательских договоров; государственного регулирования экономики; разрешения хозяйственных споров в судах; саморегулирования предпринимательской деятельности; атомной энергетики; оптимального сочетания предпринимательства с задачами сохранения окружающей природной среды; ответственности в отношениях предпринимательства. Подготовленные в процессе разработки упомянутых тем научные публикации и материалы научно-практического характера дают представление о характере предложенных изменений и дополнений в отдельные нормативные акты, а также о тенденциях дальнейшего развития регулирования в рассматриваемых областях права. Предпринимательское право в XXI веке:

истоки и перспективы: монография / под ред. С.С. Занковского, Н.И. Михайлова. М.: Проспект, 2018. 672 с.

Исследовался правовой режим объектов земельных отношений, как указанных в ст. 6 Земельного кодекса РФ (земля, земельные участки, части земельных участков), так и те, которые целесообразно признать таковыми в целях защиты прав собственников и иных правообладателей участков (улучшения земельного участка, территория и т.п.), в том числе выявлено соотношение указанных понятий, проанализированы вопросы оборотоспособности земельных участков и частей земельных участков, проблемы, возникающие при выкупе земельных участков арендаторами земельных участков сельскохозяйственного назначения и ряд других вопросов.

Еще одно направление работы касалось изучения правового режима земельных участков, занятых линейными объектами, в том числе нового порядка установления публичных сервитутов в целях размещения линейных объектов. Значимость и новизна такого анализа обусловлена отсутствием специальных исследований по данной проблематике, а также тем, что здесь часто сталкиваются интересы владельцев линейных объектов (или застройщиков) с интересами правообладателей земельных участков, которые требуют разрешения. Полученные теоретические выводы и практические предложения имеют важное значение для развития доктрины земельного и аграрного права, могут быть использованы при проведении дальнейших научных исследований, в процессе совершенствования законодательства, в правоприменительной практике.

Дубовик. О.Л. Экологическое право Восточной Европы. М.: ИГП РАН, 2018. 270 с.

Результаты исследования включают: выявление потребностей и возможностей совершенствования и развития уголовно-правовых, уголовно-процессуальных и криминологических мер противодействия преступности; определение приоритетных направлений противодействия и предупреждения преступности (изучение деформации правосознания молодежи, военнослужащих сил обороны и безопасности, инсайдерской коррупции, молодежного экстремизма, религиозного терроризма, преступлений в сфере компьютерной информации и цифровых технологий); обоснование предложений по изменению и дополнению норм действующего законодательства и подзаконных нормативных правовых актов; подготовку рекомендаций в сфере нормотворческой и правоприменительной деятельности; выявление потребностей и возможностей совершенствования и развития уголовной политики в Российской Федерации; определение приоритетов уголовной политики, как механизма реализации на конституционной основе

защиты суверенитета и национальной безопасности от внутренних и внешних угроз в сфере целеполагания и противодействия преступности; обоснование потребности и возможности оптимальной трансформации уголовно-правовой системы предварительного следствия и судебного разбирательства, в интересах безопасности государства и общества; обоснование потребности и возможности оптимизации военных проблем международного права и уголовной юрисдикции.

Дамаскин О.В. Криминология и предупреждение преступлений. Учебник. М.: МПИ ФСБ России, 2018 328 с.

Сформирована современная концепция управления экономическим развитием страны в аспекте совершенствования исполнительно-распорядительной деятельности, осуществляемой государственным аппаратом в целях прогнозирования, планирования, создания структуры управленческих органов, распределения компетенции между органами управления в Федеральном, региональном и функциональном аспектах; нахождение оптимального соотношения между административным распоряжением, административным регулированием и контролем в процессе воздействия на ускорение социального развития. Выявлено соотношение между целями, задачами, функциями и правами различных органов исполнительно-распорядительной власти, а также определение правовой природы органа государственной власти в сфере управления экономикой. Выявлено новое, соответствующее современным формам управления экономическое понимание таких инструментов управления как подведомственность, подчиненность, подотчетность первичного звена народного хозяйства тем или иным органам управления, уяснения современного звучания понятий «экономическая свобода» и «экономическая дисциплина».

Воронов А.М., Гоголев А.М. Развитие теории и совершенствование практики публичного администрирования в сфере обеспечения безопасности гражданского общества. Монография / Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации. М.: Изд-во «ОТ и ДО».

Исследованы базовые проявления правовых девиаций и социальных аддикций в контексте современной социологии права, определены масштабы и состояние криминальной обстановки в стране, степень влияния на мотивацию и поведение людей таких негативных зависимостей (социальных аддикций), как алкоголь, наркотики, суицид, табакокурение, игромания и т. п. Савенков А.Н., Жуков В.И. Социология правовых девиаций и социальных аддикций. Монография. М., ИГП РАН, 2018. 408 с.

Выявлены факторы и причины незавершенности политико-правовой модернизации

государства и правовой системы страны, а также характерные признаки трансформации российской системы государственного управления и ее прогнозируемые последствия. Лапаева В.В. Проблемы генезиса права // Трансформация прав человека в современном мире. М.: Норма:ИНФРА-М, 2018. 256 с.

Научные результаты по обозначенной теме исследования направлены на обобщение проведенного анализа фундаментальных проблем современной России на этапе всемирного процесса глобализации, с учетом накопленного исторического, теоретического и практического опыта зарождения, становления и развития принципов российского конституционализма и являются значимыми для Российской Федерации. Современное состояние конституционализма в России требует пристального внимания и тщательного изучения, поскольку оно связано с выполнением задачи формирования демократического, правового, федеративного государства, основанного на принципах верховенства права, разделения властей, взаимной ответственности государства и гражданина. Прогноз развития состояния и развития института конституционализма связан со следующим фактором: конституционализм – цель, к достижению которой государство должно постоянно стремиться, но достигнуть которой в полной мере невозможно ввиду различного рода объективных и субъективных социально-экономических и политических факторов. Также необходимо учитывать и тот факт, что сам подход к понятию «конституционализм» будет постоянно меняться.

Лебедев А.Н. Российский федерализм (конец XVIII в. - конец XX в.): имперский, постимперский, советский федерализм, разрушение советского федерализма. М.: Юрлитинформ, 2018. 224 с.

Исследованы новые интерпретации понятий публичной власти и государственного суверенитета, учитывающие современные процессы глобализации. Проанализированы правовые доктрины (конституционная идентичность, европейский консенсус), способствующие гармонизации правового регулирования на национальном и наднациональном уровнях. Рассмотрены принципы и формы взаимоотношений национальных и наднациональных органов публичной власти, обеспечивающие их согласованное функционирование (субсидиарность, преюдициальные запросы). Выявлены конституционно-правовые институты, претерпевшие наиболее серьезные изменения в условиях интеграционных процессов (конституционный контроль, местное самоуправление). Черкасов А.И. Муниципальное управление в демократических государствах: организация и проблемы функционирования: монография. М.: Норма, 2019.

224 с.

Исследованы вопросы экологического правопорядка и экологическое благополучия в свете Конституции РФ. Экологический правопорядок, цивилизационной сутью которого является экологическое благополучие, рассматривается не только как условие обеспечения конституционной законности, но и как фактор обеспечения национальной безопасности России. Доктрина экологического права исходит из того, что экологический правопорядок является проявлением и одним из результатов конституционной законности. Эффективность экологического и природоресурсного права и уровень экологического благополучия в стране в значительной мере определяются степенью реализации положений Конституции РФ как инструментального и методологического основания формирования названных отраслей. Исследование показывает, что экологический правопорядок как результат реализации действующего законодательства по ряду причин не ведет к достижению в стране экологического благополучия. В рамках темы изучены различные аспекты правовой охраны окружающей среды Арктики. Проведен подробный анализ положений арктической политики России и Китая. Исследованы различные аспекты правовой охраны озера Байкал. Проведен анализ современных проблем в сфере противодействия экологической преступности, экологическому экстремизму и экологическому терроризму, а также отдельные проблемные аспекты реализации норм административной и уголовной ответственности за экологические правонарушения. Дана оценка современным эколого-правовым конфликтам в сфере охраны климата, рассмотрены вопросы реализации правовой охраны биологического разнообразия и обеспечения устойчивого развития в правовом и социальном государстве.

Куделькин Н.С. глава 11 «Юридическая ответственность за экологические правонарушения». С. 149-160 // Экологическое право: учебник / коллектив авторов: под общ. ред. Л.В. Солдатовой. М.: Юстиция, 2018. 288 с.

ИГП РАН

Дано теоретическое обоснование роли политико-правовых регуляторов как инструментов, способных дать наибольший эффект для ускорения социально-экономического развития. Разработаны теоретические основы повышения эффективности политико-правовых механизмов, обеспечивающих устойчивость и развитие общественно-политической и социально-экономической системы в условиях перехода к цифровому обществу. Разработаны теоретико-методологические подходы, нацеленные на совершенствования системы измерения прямых и косвенных социетальных эффектов от

реализации крупных проектов в сфере развития науки и инноваций.

ИСПИ РАН

С использованием методов сравнительного правоведения исследованы аксиологические основания современной защиты прав человека. Показано, что в основе аксиологии защиты прав человека в современном мире лежат, преимущественно, представления о непартисипаторной (элитарной) демократии. В соответствии с ними важнейшие публично-властные решения принимают органы власти, граждане же участвуют в механизме согласования интересов посредством голосований. В связи с этим ценностной доминантой защиты прав человека является политика интересов, базирующаяся на решениях большинства, выражающих устремления ведущих акторов политической деятельности.

Аргументирован обобщающий вывод, что препятствовать ограничениям прав человека со стороны государства необходимо не путем отдельных институциональных усовершенствований, а посредством освоения ценностей делиберативной демократии. Для этого осуществлен сравнительный анализ ценностей элитарной и делиберативной демократии, подтверждающий тезис о том, что смещение акцента на коммуникативный дискурс в аксиологии защиты прав человека способствует выработке новой стратегии защиты прав человека. Эта стратегия ориентируется на согласование и артикуляцию интересов широкого круга лиц, воспринимающих права человека как общее благо.

Изучены конкретные формы проявления делиберативной демократии в аксиологии прав человека в ряде государств современного мира. Выявлен тренд, заключающийся в смещении акцента с конституционализации прав человека на возложении ответственности за продвижение и защиту прав человека непосредственно на институты гражданского общества и отдельных граждан. В итоге обоснована перспективность внедрения партисипаторной модели защиты прав человека в современном мире.

Сформулированы научные положения о том, что вопросы транснационального конституционализма тесно связаны с будущим демократии. Конституционализация международного права и гибридность на правовой карте мира должны компенсировать эрозию конституционализма на государственном уровне. В связи с чем появляются различные идеи о возможном взаимодействии и взаимовлиянии международного и внутригосударственного права: компенсаторного конституционализма, многоуровневого конституционализма, «сети конституций». Процесс конституционализации

международного права стал уже объективной реальностью современного мира, требующей переоценки теории конституционализма и демократических институтов в современном мире.

Изучен опыт организации и деятельности одной из перспективных форм участия граждан в принятии публично-властных решений – гражданских жюри (citizens' juries), получившей распространение в ряде стран (Германия, Австралия, Нидерланды и др.). На основе австралийского опыта показаны преимущества данной формы гражданского участия перед иными формами делиберативной демократии.

Исследованы различные формы проявления делиберативной демократии в аксиологии прав человека в Австралии и Океании. Обоснована значимость ценностей гражданского контроля и других форм гражданского участия в защите прав человека. Выявлена тенденция становления партисипаторной модели защиты прав человека в Австралии и Океании.

Разработана типология институтов общинной юстиции и моделей взаимодействия с ними государственной власти на примерах Боливии, Гватемалы, Колумбии, Перу, Эквадора, проведена сравнительная оценка эффективности этих моделей. Сформировано целостное представление о создаваемом общинной юстицией правовом порядке и лежащем в его основе правосознании. Проанализированы отличия общинного правового порядка от государственного и их последствия для латиноамериканских социумов, сделаны выводы о продуктивности длительного сосуществования двух правовых порядков и дан прогноз дальнейших путей их взаимодействия. Разработана научная концепция общинного права и правосудия, исследована их правовая природа.

Проанализированы потенциальные факторы революции в современной России. Рассмотрены фоновые катализаторы революции, анализируемые в новейших немарксистских теориях, связанных с именами Т. Скочпол, Д. Голдстоуна, П. Турчина и др. Доказывается, что в контексте современного российского политического порядка демографическое давление не обладает революционным потенциалом. Нарастающая неэффективность государственного аппарата (бюрократии) является лишь побочным катализатором революции. Поэтому основным актуальным внутренним вызовом устойчивости российского политического порядка, который обнаруживает все более отчетливые контуры рентно-сословной стратификации, является инфляция элит, не ограниченная альтернативными вето-игроками политической системы.

Изучены важнейшие неокантианские учения о справедливости первой половины XX века, а также работы Р. Штаммлера, Г. Радбруха и П.И. Новгородцева, выявлены их схожие

и отличительные черты. Показана связь неокантианской методологии и современных учений о справедливости.

Завершено исследование теории справедливости Дж. Ролза и идей политической справедливости и трансцендентального обмена у О. Хёффе. Показано, что данные мыслители являются продолжателями кантианского направления в политической философии. Рассмотрены достоинства и недостатки концептуальных построений указанных ученых. Подробно изучена либертарианская и коммунитаристская критика теории справедливости Дж. Ролза.

Получены системные данные о правовом регулировании в сфере биологических коллекций. В частности, описаны и проанализированы иерархическая и предметная системы правового регулирования в сфере биологических коллекций, дана оценка состояния правового регулирования (законодательства) в указанной сфере, сделан вывод о недопустимо низком уровне развития законодательства о биологических коллекциях. Определены направления развития правового регулирования в сфере биологических коллекций, даны отдельные конкретные предложения по совершенствованию законодательства и сформулированы базовые правовоположения о научных коллекциях.

На основе сравнительно-исторического метода изучался процесс конструирования *государства будущего* в условиях цифровой трансформации. Была показана связь между процессами конструирования современного *регулярного* государства и внедрением новых технологий коммуникации. Рассмотрены основные этапы конструирования *цифрового правительства*.

Проанализировано содержание либерального дискурса гражданственности, или политической культуры Модерна, или гражданского этоса, который выступает в качестве духовного источника легитимации власти в системе представительной демократии. Раскрыты основные моральные принципы, ценностные ориентации и установки, составляющие данный дискурс, продемонстрированы разные его варианты.

Разработаны пути, методы и формы социальной адаптации, общественной интеграции и аккультурации трудящихся-мигрантов в Российской Федерации с предложением конкретных практических решений и рекомендаций законодателю. Выделены новые, пригодные для использования на практике формы и методы снижения уровня незаконной трудовой миграции, поддержки и развития легальной трудовой деятельности мигрантов, а также их успешной социальной адаптации, аккультурации и интеграции в принимающее российское общество. Предложены новые пути решения

проблемы отграничения взяток от обычных подарков, что могут быть использованы в правотворчестве и правоприменении.

Проанализированы основания чрезвычайного положения как биополитической парадигмы государственного управления. Показан механизм, посредством которого государственный интерес отождествляется с необходимостью биологического выживания населения. Чрезвычайные меры вмешательства государства предъявляются обществу под знаком заботы, которая обосновывается как готовность государства защищать население любой ценой, то есть всеми доступными средствами, включая игнорирование права. Утверждается, что власть, ориентированная на чрезвычайные ситуации, поддерживает себя и общество в состоянии перманентного чрезвычайного положения.

Изучена специфика функционирования права в условиях современной биополитической парадигмы управления, объектом которого являются демографические явления и процессы общества. Показана биополитическая сущность национального государства. Показан механизм, посредством которого национальный суверенитет вписывает биологическое существование (права человека) в политическое пространство (права гражданина). В этой связи обосновывается проблематичность обеспечения в современном мире прав человека, утратившего де факто или де юре собственное гражданство.

Получено новое научное знание о причинах и условиях низкой эффективности назначаемых в настоящий момент мер уголовного наказания, социальном отражении и восприятии применяемых сегодня в России уголовных наказаний, о факторах высокого числа рецидива преступлений среди лиц, отбывших наказание, связанное с социальной изоляцией, и вернувшихся в общество. Предложены необходимые изменения в содержательных, сущностных и телеологических компонентах уголовного наказания как социально-правового феномена.

ИФиП УрО РАН

Сформулированы предложения по совершенствованию механизмов международного сотрудничества, в части критериев отбора зарубежных партнеров. Подготовлены рекомендации по созданию информационной инфраструктуры, обеспечивающей мониторинг научной среды в целях повышения эффективности международных научно-исследовательских проектов. Обобщены данные по результативности международных научных проектов по фундаментальным исследованиям. Установлено, что основными партнерами России в части фундаментальных исследований являются США, Германия,

	<p>Великобритания, Франция – 14 000 совместных научных публикаций или около 20% от общего количества.</p> <p>СНИЦ РАН</p>
177. Институциональ-ный анализ политической трансформации России (методологические проблемы, разработка социальных технологий управления обществом в пост-индустриальный период)	<p>Подготовлено финансово-экономическое обоснование создания на территории РФ транспортно-логистических коридоров, соединяющих Азиатско-Тихоокеанский регион и Европейский Союз. Проведены расчеты экономической эффективности данного проекта, проанализированы финансовые прогнозы затрат. Рассмотрен региональный срез реализации Мегaproекта с обоснованием его значимости не только для отдельных регионов Сибири и Дальнего Востока, но и для всей России в целом.</p> <p>ИСПИ РАН</p> <p>Определены основные институциональные детерминанты трансформации межэтнических и локальных сообществ: государство, право, экономика, миграция, человеческий капитал. Определяя интеграционный тренд трансформации, эти детерминанты не в полной мере решают проблемы дисбаланса инноваций и традиций, экономики, социальной сферы и культуры сообществ. Разработана модель механизма детерминации трансформации сообществ и концепция социокультурной детерминации развития межэтнического сообщества (верифицированные на материалах социологических исследований в Сибири).</p> <p>ИФПР СО РАН</p>
178. Разработка концепции социологии знания	<p>Разработаны и включены в процесс вузовской подготовки социологов серии инновационных дисциплин, отвечающих новым тенденциям развития цифрового общества. Разработаны тематические модули для учебных курсов под общей рубрикой «Человек в цифровом обществе», раскрывающие научно-теоретическое и прикладное содержание применяемых в современной реальной практике знаниевых технологий, их аксиологическое содержание и последствия для человека и общества.</p> <p>ИСПИ РАН</p> <p>Осуществлена реактуализация наследия классических социологических теорий нормативности для их включения в контекст современного социально-научного дискурса, а также в целях разработки интегративных подходов к социологическому объяснению</p>

	<p>нормативности как условия существования социального порядка. Продолжено изучение взаимосвязи таких оснований легитимации социального порядка, как традиционность, гражданская идентичность, справедливость.</p> <p>Реконструированы формы и этапы развития социологии и социального знания в раннесоветский период и 1960-е годы. В связи с юбилейным годом акцент сделан на изучении возрождения социологии в 1960-е гг. и позже: его основных этапах и направлениях, начиная с 1950 х гг.; особенностях парагматизации и институционализации социологии. Исследована тематика «животной социологии» 1910-1920-х гг.; особенности гражданского образования в тоталитарных обществах - раннебольшевистском и нацистском. Подвергнуты анализу и критике устоявшиеся с советского времени идеологические и научные штампы, уточнены некоторые факты институционализации социологии.</p> <p>Впервые построена модель социальной структуры российской исследовательской области «этнология города» и когнитивная структура англоязычной антропологии на основе использования наукометрических методов социитирования. Разработана концепция поля судебно-экспертной деятельности в России, описаны основные особенности взаимодействия между экспертами и следователями. Разработаны новые методики построения семантической сети специального вида, в том числе новая версия графового синтаксиса локальных связей онтологии и алгоритмы построения семантической сети.</p> <p style="text-align: right;">ФНИСЦ РАН</p>
<p>179. Социальные перемены в пореформенной России: трансформация социальной структуры, динамика массового сознания и социально-политических процессов</p>	<p>Рассчитаны и охарактеризованы масштабы и направления трудовой миграции в регионах Северо-Кавказского Федерального округа России, изучены особенности применения их труда по сферам и отраслям экономики. Разработаны теоретические положения понятий «мотивационная структура», «трудовое поведение», «мотивационная база»; определена типология трудового поведения работников научных и образовательных организаций. Определены ключевые факторы оптимизации мотивационной структуры работников научных и образовательных организаций.</p> <p style="text-align: right;">ИСПИ РАН</p> <p>Выявлен ряд новых тенденций – ограниченность поддержки россиянами политики «державничества», относительно низкий уровень протестной активности, некоторый диссонанс между представлениями граждан об обязанностях государства и официальными декларациями, доминирование аскриптивных факторов в формировании доходной</p>

стратификации, сохранение в обществе существенных идейных расколов, и т.д. Доказано, что наблюдаются одновременно интериализация внешних проблем (патриотическая консолидация, привыкание к режиму санкций) и экстернализация внутренних проблем (недовольство внутренним развитием частично компенсируется внешними успехами).

Зафиксированы теоретико-методологические задачи изучения современной глобализации как фактора социобиотехнических трансформаций; обозначены периоды трансформации социальной политики в соответствии с дискурсом социальной справедливости; изучены стратегии взаимодействия между значимыми акторами трансформаций на уровне города; выявлена специфика положения бизнеса и его взаимоотношений с другими локальными акторами; изучены механизмы формирования солидарных сообществ; выделены отличительные черты «политических» и «локальных активистов»; предложены параметры субъективной позиции и идентичности социальных групп в понятиях доминирования и социальной иерархии.

Изучены особенности воспроизводства научных кадров в процессе перехода к инновационной экономике. Разработана методика оценки потребности предприятий в научных кадрах с учетом непрерывного трансфера и обновления производственных технологий. Показано, что на 73,8% эта потребность удовлетворяется за счет повышения квалификации в рамках дополнительного профессионального образования. Установлено, что диалог предприятий и вузов в определении содержания компетенций выпускников недостаточно эффективен по причине несовпадения целей – предприятиям нужны квалифицированные работники, повышающие конкурентоспособность продукции, а вузы либо осваивают бюджетные средства, либо оказывают платные образовательные услуги населению.

Рассмотрена роль образования в социализации и профессионализации молодежи в контексте вызовов современности; исследована специфика перехода от образования к труду и первого трудоустройства выпускников вузов. Проанализированы особенности профессиональных предпочтений и поведения молодежи в связи с актуализацией запросов к развитию среднего звена профессионального образования. Изучены особенности социализации молодежи в контексте изменений основных агентов социализации и вызовов современности.

Систематизированы данные социологических исследований культуры и культурной политики. Изучены экспертные оценки и мнение населения об их состоянии и перспективах развития. Определены способы повышения эффективности политики государства в сфере культуры.

Доказано, что обеспечение социокультурной интеграции российского общества требует новых технологий социокультурного программирования в регионах, замены бюджетно-раздаточного механизма культурной политики на инвестиционную стратегию развития человеческого капитала и усиление духовно-культурной консолидации страны.

Рассмотрены социальная структура и стратификация российского общества в новом разрезе. Исследованы активизирующиеся в настоящее время внутренние механизмы образования фактически новой социальной структуры. Проанализированы социально-групповое воспроизводство, образование межклассовых и межсоциальных общностей. Изучено формирование новых профессиональных групп и страт, а также множественная социальная мобильность.

Выявлены факторы формирования новых механизмов наращивания и эффективного использования адаптационных ресурсов; условия успешного функционирования институтов брака и родительства; тенденции в реальном поведении рабочих и динамике их оценок удовлетворенности повседневной деятельностью. Обоснованы детерминированность ряда показателей формирования личных стратегий жизни способностью к адаптации в условиях неопределенности и возрастания средовых рисков, латентные механизмы развития девиаций как специфической формы адаптации.

Проанализированы направления консолидационных процессов многонационального российского общества. На материалах общероссийских опросов и этносоциологических исследований в республиках РФ проанализированы тенденции формирования российской идентичности, факторы, определяющие позитивные и негативные межэтнические установки, этноязыковая идентичность и ее роль в консолидации, проблемы миграции. Разработаны определения понятий «межнациональные отношения», «российская гражданская идентичность» для текста обновленной «Стратегии государственной национальной политики на период до 2015 г.». Сформулированы проблемы, требующие укрепления консолидационных процессов.

Дана общая оценка миграционной ситуации, основных трендов последних лет и динамики отдельных видов миграционных потоков. Осуществлен анализ деятельности законодательной и исполнительной ветвей власти в сфере миграционной политики в последние годы. Проанализированы новации миграционного законодательства 2013-2018 гг. Исследовано правоприменение и судебная практика в отношении отдельных контингентов граждан, ищущих убежища в Российской Федерации. Изучены мотивации, жизненные планы, долгосрочные стратегии и нацеленность на натурализацию отдельных контингентов иностранных граждан, позволяющий оценить их готовность к адаптации и

интеграции.

Обоснована проблема реализации в России политики современного типа; развита теория политизации и деполитизации; представлен новый инструмент анализа – институциональная логика; предложена типология (квази) политических явлений. Проведена эмпирическая проверка институциональной модели политики, концепций зоны власти и политического пространства. В практическом плане обозначены перспективные варианты трансформации российской ситуации, формирования политического пространства и реализации того или иного типа политики.

Изучены социально-политические явления в истории иностранных государств, актуальные и для современной России; продолжен сбор эмпирических данных (по вопросу отношения различных социальных групп к развитию на уровне личной жизни респондентов, их семей, социальной группы, их города, России в целом). Сформирован теоретический каркас исследования, внесены окончательные правки в инструментарий полевых исследований, запланированных на грядущий год.

Выявлены особенности социально-политической динамики под воздействием информационных процессов. Исследованы факторы развития сетевой структуры общества и изменения характера социально-политических отношений в нем. Выявлены вызовы и риски перехода социума к сетевой модели организации. Обоснованы направления неизбежных трансформаций в системе государственного управления в условиях цифровизации и сетевизации общества. Проанализированы теоретические и нормативно-ценностные аспекты развития сетевого общества. Определены основные подходы для исследования новых трендов и практик в условиях становления сетевого общества.

Исследованы особенности, результаты и тенденции взаимопроникновения религии и политики в России сквозь призму управления и социального участия, последствий возвращения религии в публичное пространство. Изучены ценностные и досуговые предпочтения россиян в целом и представителей основных религиозно-мировоззренческих групп на современном этапе развития России. Проанализированы последствия распада целостного образа жизни, трансформация ценностей образа жизни молодежи, а также проблемы и перспективы участия России в различных интеграционных проектах, оказывающих влияние на образ жизни россиян.

Дано новое обоснование целе-рациональной деятельности в управлении, проанализированы социокультурные основания генезиса отечественного властно-управленческого комплекса, исследованы феномен субъектности социальных групп и роль

сохранения историко-культурного наследия в развитии регионов, систематизированы институциональные и коммуникативные стратегии управления, на основе исследования инфо-коммуникативных полей разработаны методы дистанционного анализа поддержки в регионах инновационных проектов.

Выявлены потери в репродуктивном поведении российских женщин вследствие распространенности аборт. Построена типология студенческой молодежи по общим жизненным становкам. Обоснованы преимущества методики «косвенного» типа в исследовании представлений о субъективном благополучии на основе биографических нарративов. Обозначена главенствующая роль ресурсов семьи в формировании образовательных треков детей и цифровом воспитании. Выявлены возможные социокультурные сценарии межэтнических отношений. Обоснована особая роль детей, оставшихся без родителей, в принятии решений относительно их жизнедеятельности; выявлены факторы благополучия детей в социальных учреждениях. Разработаны и внедрены рекомендации по профилактике детского неблагополучия.

Получено научное социологическое знание в области исследований властных структур и гражданских инициатив в современной России. Анализ постправительственных карьер показал, что уход с правительственной должности чаще всего не ведет к полному окончанию элитной карьеры. На региональном уровне наблюдается усиление конкуренции между группировками элиты за ресурсы. Интеракция между контекстуальными факторами экономической поляризации партийной системы и поляризации культурной оказывает заметное влияние на то, как индивидуальные аттитюды мотивируют голосование за правых националистов в Европе. Наблюдается процесс деинституционализации российского экологического движения.

Определены дифференцирующие факторы социального пространства по различным социально-экономическим основаниям, продемонстрирована возрастающая активность различных групп горожан, выступающих за качество городской среды. В повседневной жизни горожан выявлена существенная роль игровых компьютерных практик. В сфере транспортной мобильности зафиксировано широкое распространение нетрадиционных средств передвижения по городу и формирование альтернативной мобильности, ее форм и противоречивые, флексибельные статусы ее пользователей. Полученные промежуточные научные результаты будут положены в основу дальнейшего изучения структурирования социального пространства современного города.

Сравнительное исследование психологической медиации социально-структурных неравенств в здоровье позволило прояснить ряд нерешенных в современной мировой

социологии вопросов, показав, что социальный капитал поддержки и доверия людям выступают медиаторами этих неравенств при определенных общественных условиях – первый в менее развитых странах, а второй в более благополучных обществах с сильным социальным государством.

Исследован этнокультурный и общегражданский компонент коллективных представлений и социальных практик населения регионов Юга России в контексте реализации задач Стратегии государственной политики РФ по обеспечению этнокультурного многообразия и соблюдения прав и свобод граждан. Изучены проявления советского опыта в воспроизводстве этнокультурных практик населения в социально-демографическом и этническом разрезе региональной структуры Юга России. Проанализированы проявления инерционности сознания и практик населения регионов Юга России в качестве фактора, определяющего условия реализации основных задач национальной политики РФ.

Изучены этноконфессиональные причины, побудившие население из соседних государств, граничащих с Приволжским федеральным округом, сменить традиционное место жительства. Проанализирована внутренняя миграция, рассматриваемая как перемещение населения внутри государства, в частности одного округа-областей-республик. Выявлена динамика трансформации миграционных процессов, связанных с изменениями в социально-экономической ситуации как в Российской Федерации, так и в мире в целом.

Разработаны и предложены социологические подходы к оценке и диагностике человеческого потенциала региона; рассчитан социологический индекс развития человеческого потенциала, апробирована и протестирована методика его расчета для регионов России; обоснована сущность нового социологического подхода, позволяющего оценивать и прогнозировать социально-демографические, образовательные, трудовые, ценностно-нормативные и другие качественные параметры человеческого развития.

Проблематизированы условия жизнедеятельности коренных малочисленных народов Севера (КМНС) и проведена диагностика этносоциальной ситуации в регионе, описаны тенденции и социально-экономические факторы жизнедеятельности, социального самочувствия КМНС. Разработаны и описаны понятие, структура, процесс и условия создания интеллектуальной (компьютерной) информационно-аналитической системы комплексного этносоциологического мониторинга процессов освоения Арктики, использование которой обеспечивает систематического наблюдение и анализ тенденций

	<p>социально-экономического развития территорий, разработку его альтернативных сценариев, прогнозирование социальных последствий возможных управленческих решений.</p> <p style="text-align: center;">ФНИСЦ РАН</p> <p>Выявлено, что с позиций социальной экологии межэтнических сообществ этнокультурное разнообразие локальных экономик обусловлено комплиментарностью этнокультур, каждая из которых обладает специфическим этническим капиталом – комплексом накопленных и устойчиво воспроизводимых этносом и его представителями традиций, компетенций, особенностей менталитета и хозяйственной этики. Этнокультурное разнообразие содействует освоению свободных ниш, преодолению структурных ограничений роста и благоприятно воздействует на пространственное развитие локальной экономики.</p> <p style="text-align: center;">ИФПР СО РАН</p>
<p>180. Разработка общей концепции и основных направлений развития психологической науки</p>	<p>Осуществлено развитие модели принятия решения и уверенности в нем на восприятие многопризнаковых перцептивных объектов; математически обосновано единство психологических механизмов принятия решения и уверенности в нем. На материале исследования, проведенного в ряде сообществ, проживающих в Южной Америке, Африке и Евразии, подтверждено положение эволюционной теории о том, что эмоция стыда представляет собой одну из базовых составляющих человеческой психики и является выражением нейрокогнитивной системы, развивавшейся для защиты от социального порицания.</p> <p>Историографический анализ позволил определить наличие в русской культуре и менталитете такого особого психологического феномена, как <i>отношение к другому</i> и его специфичность.. Психолого-историческое исследование позволило выделить факторы формирования этого феномена, а также описать формы его проявления в бытовой жизни народа. Разработана модель реконструкции творческого пути, научного наследия, особенностей личности и индивидуального стиля деятельности ученого, которая может использоваться как теоретическая модель для дальнейшей реконструкции жизни и творчества ученых.</p> <p>Получены новые данные, касающиеся многообразия дискурсивной практики и новых видов дискурса, получающих распространение в интернете, в городской среде мегаполиса, в кризисных ситуациях, в условиях совместной интеллектуальной</p>

деятельности и др. Была выявлена 3-х факторная структура дискурсивных способностей. Установлено, что в экстремальной ситуации инструктивный дискурс снижает время переговоров и повышает их эффективность, однако, отрицательно сказывается на предложении новых решений.

Описаны признаки стресса, отсрочено возникающего на пережитое травматическое событие, определены психопатологические симптомы, коморбидные уровню посттравматического стресса. Исследованы последствия влияния стрессоров высокой интенсивности и условий жизни, которые могут индуцировать посттравматический стресс. В качестве таких трудных условий жизни были исследованы сепарация подростка от родителей и военная служба по призыву; приведены доказательства снижения уровня автономии личности, интенсификации посттравматического стресса в трудных жизненных обстоятельствах.

Предложено новое понимание термина «Способности» как функционального свойства структур ментального опыта (являющихся психическим носителем свойств субъекта), мера соответствия которых объективной реальности определяет продуктивность жизнедеятельности человека. Доказано, что целенаправленное формирование концептуальных структур как основы общих и специальных способностей ведет не только к повышению эффективности выполнения деятельности, но и к снижению энергетических затрат в терминах показателей мозговой активности, проявляющейся в легкости выполнения учебной деятельности и снижении утомляемости.

Проведен анализ патриотизма как личностной и групповой характеристики который позволяет предположить, что тема патриотизма является особенно важной именно для российского общественного самосознания. Реализована постановка проблемы изучения субъектности больших социальных групп в условиях глобализации на примере исследования сетевых сообществ. Показано, что изучение сетевых сообществ имеет как очевидную прикладную (влияние на общественные процессы), так и фундаментальную значимость.

Разработаны новые оценки образовательных достижений регионов РФ, которые являются более валидными показателями интеллекта населения регионов РФ, чем использовавшиеся ранее. Образовательные достижения регионов РФ характеризуются пространственной автокорреляцией. Обнаружено, что уровень психологического благополучия опосредуется эмоциональным интеллектом и копинг-стратегиями. В зрелом возрасте имеет место ослабление связей психологического благополучия и личностных

	<p>характеристик индивидуальности.</p> <p>Предложены концептуальные основания методологии социально-психологического прогнозирования влияния новых технологий на отношения между людьми, групповую динамику и макропсихологические характеристики общества. Показано, что негативные последствия технологических изменений на индивидуальном уровне («эффект Google», синдром дефицита внимания и т.п.) могут быть компенсированы позитивными последствиями на том же самом уровне или на уровне групповом (развитие транзакционной памяти, доступность экспертов).</p> <p>Показано, что осцилляторная активность всех существ имеет частотные спектры сходные с обнаруженными в ЭЭГ человека и высших позвоночных животных. Показано, что сложность динамики активности сердца коррелирует с оценками сложности динамики суммарной активности нейронов коры головного мозга, указывая на общеорганизменный характер системной организации активности различно локализованных клеток организма: как нейронов, так и клеток тела. В исследовании индивидуальных различий приобретения новых навыков обнаружено, что эти различия связаны с особенностями паттернов экспрессии генов в нейронах при обучении.</p> <p>Исследованы проблемы профессионального менталитета в условиях цифровой экономики, разработана концептуальная модель ментально-личностных компонентов профессиональной деятельности; проведено исследование жизнеспособности как сущностного элемента профессионального менталитета; изучена роль профессионального менталитета в обеспечении функциональной надежности и психологической безопасности субъекта, продемонстрирована решающая роль культуры безопасности в формировании менталитета безопасности.</p> <p style="text-align: right;">ИП РАН</p>
<p>181. Исследование вопросов обеспечения национальной безопасности России в современной мировой политике, проблемы обеспечения стратегической стабильности в политике национальной безопасности России, тенденции политического развития России в глобализирующемся мире</p>	<p>Разработан и апробирован теоретико-методологический подход к исследованию финансово-экономической безопасности России. Предложена методика сбора показателей, позволяющая отобрать достаточную систему индикаторов финансово-экономического развития России, выстроить систему показателей в области энергетической, технологической, финансовой, продовольственной, социальной и демографической безопасности государства.</p> <p style="text-align: right;">ИСПИ РАН</p> <p>Проанализирована эффективность деятельности органов власти по информационно-</p>

	<p>идеологическому противодействию религиозно-политическому экстремизму и терроризму в республиках Северо-Кавказского федерального округа Российской Федерации; выявлены факторы социальной напряженности, причины распространения религиозно-политического экстремизма и формы его проявления. Значимость исследования обусловлена необходимостью комплексного противодействия религиозно-политическому экстремизму в Северо-Кавказском федеральном округе Российской Федерации и выработки оптимального варианта моделирования государственной информационной политики по противодействию религиозно-политическому экстремизму.</p> <p>Выработаны механизмы обеспечения национальной безопасности Российской Федерации, основанные на экономическом, педагогическом и духовно-нравственном срезе в контексте гуманизации деятельности политико-правовых институтов. Полученные результаты исследования могут быть использованы Советом безопасности Российской Федерации, аналогичными органами субъектов Российской Федерации для совершенствования общественных отношений в экономической, образовательной и духовно-нравственной сферах в консонансном единстве с практической гуманизацией деятельности властно-политических институтов.</p> <p style="text-align: right;">РЦЭИ ДНЦ РАН</p>
<p>182. Процессы реформирования в современной России: социально-культурные и этнополитические аспекты</p>	<p>Рассмотрены основные риски и угрозы региональной безопасности в сфере этнополитических и конфессиональных отношений. Установлено, что национальная безопасность является доминантным направлением формирования общероссийской гражданской идентичности, сохранения целостности этнополитического пространства региона, исследованы особенности миграционных процессов и современной миграционной политики в контексте роста угроз экономической безопасности региона, проанализированы современные угрозы в сфере духовной безопасности. Углублена методологическая матрица изучения регионального аспекта национальной безопасности; введены в научный оборот авторские определения категорий «этнополитическая безопасность», «этноконфессиональная безопасность», «этнокультурная безопасность», «духовная безопасность», «этнокультурная традиция»; на основе системного и междисциплинарного подходов рассмотрены особенности этнополитических процессов на Северном Кавказе; предложена авторская интерпретация современной духовной парадигмы с учетом традиционных этнокультурных ценностей. Результаты исследования могут быть использованы при чтении учебных курсов по политологии, социологии, конфликтологии.</p>

Продолжается исследование современной социокультурной идентичности на Северном Кавказе. Проведены социологические опросы, раскрывающие современные приоритеты народов российского Кавказа в отношении своих: этноса, республики, региона и государства в целом. Проанализированы вопросы отношения к родным языкам, национальным культурам, традициям и религии. Результаты исследования позволят разработать систему мер по формированию общероссийской социокультурной идентичности, адаптированной к специфическим этнополитическим и этноконфессиональным условиям жизни народов Северного Кавказа и могут быть использованы при формировании элементов региональной политики страны, направленной на достижение гражданского и межнационального мира и согласия.

Исследована специфика проявления у мусульман Северного Кавказа их религиозного самосознания актуализируется трансформацией традиционных общественных институтов под влиянием глобализации, приведшей к росту этно-религиозного сознания в радикальных формах его проявления. Проведен сравнительный анализ замеров степени религиозности в Северо-Кавказском социуме на примере полиэтнической Республики Дагестан, биетнической Кабардино-Балкарской Республики и моноэтнической Чеченской Республики. Значимость исследования определяется сложностью этноконфессиональных отношений на Северном Кавказе и необходимостью постоянного отслеживания ситуации в религиозной сфере для оценки её состояния и прогнозов дальнейшего развития.

Показано, что неформальные институты и практики обеспечения политического представительства этнических групп в полиэтнических Северо-Кавказских республиках Российской Федерации были выработаны в целях обеспечения межэтнического согласия и целостности республик. Они содействуют, с одной стороны, укреплению этнополитической стабильности в регионе. С другой стороны предполагают политизацию этничности и постулирование этнокультурных различий, что создает трудности для внутренней интеграции регионов и конвергенции их с российским политико-правовым пространством. На примере Республики Дагестан показано как формальный подход начинает выдавливать неформальные институты. Бесконфликтный демонтаж неформальной системы политического представительства этнических групп в Дагестане может стать аргументом в пользу унификации региональных политических практик во всех республиках Северного Кавказа. Результаты исследования могут быть использованы в работе по повышению эффективности политики укрепления государственно-гражданской идентичности на Северном Кавказе.

	<p>На основе взаимообусловленности этнического и конфессионального сознания рассматривается отражение случаев межэтнических противостояний на отношениях внутри мусульманских общин в Республике Дагестан. Выявлено влияние конфликтов социально-экономического характера (которые осознаются людьми в этнической форме) на разобщенность мусульманской среды региона. Показано, что в случае принадлежности представителей разных этнических групп, находящихся в состоянии конфликта к одной конфессии, религия снижает риски эскалации противостояний между ними. Результаты исследования могут быть использованы для аргументированного сопровождения управленческих решений по оптимизации государственной национальной политики и государственно-конфессиональных отношений.</p> <p>РЦЭИ ДНЦ РАН</p>
183. Политические трансформации в России	<p>Умеренно-негативный конфликтологический сценарий развития этнополитической ситуации на Северном Кавказе имеет устойчивый и долговременный характер. В отдельных республиках сохранились предпосылки перехода ситуации на умеренно-позитивный сценарий. Северный Кавказ перестает быть очагом террористической угрозы, возможные вспышки терроризма будут носить нерегулярный характер.</p> <p>На Северном Кавказе снизились риски этнополитической напряженности, обусловленные традиционными экономическими факторами. Значительно повысилась концентрация рисков, связанная с изменениями в земельном законодательстве региона. Идеологическая деятельность террористических организаций переместилась в киберпространство. Первоочередной характер приобретает выработка антитеррористической контридеологии.</p> <p>ЮНЦ РАН</p>
184. Разработка социальных технологий управления обществом; социология власти и управления на региональном и муниципальном уровнях; выявление тенденций развития государства и права в условиях глобализации: взаимосвязь истории и современности	<p>Исследования социальных технологий управления в пограничных полиэтничных районах юга России в имперский, советский и постсоветский периоды</p> <p>Определены методологические принципы и алгоритм исследования социальных технологий и эффективности национальной политики на нескольких этапах развития российской государственности. Конкретизирована предметная область и регламент экспертных исследований, направленных на выявление латентных этнопотестарных процессов, инициированных национальной политикой. Впервые в отечественной историографии выявлен социальный механизм (комплекс причинно-следственных связей)</p>

	<p>исторического мифотворчества. Результаты исследований опубликованы в шести периодических изданиях с ненулевым импакт-фактором (список ВАК).</p> <p>СНИЦ РАН</p>
185. Цивилизационные перемены в современной России: духовные процессы, ценности, идеалы	<p>Разработаны модели саморегуляции жизнедеятельности молодежи, выявлена их связь с ценностями в социокультурном механизме саморегуляции. Исследована иерархия смысложизненных ценностей в молодежной среде, их устойчивость и факторы изменения. В зависимости от возрастных характеристик, уровня образования, вероисповедания, рода занятий и типа поселения наиболее заметно повышают свои значения ценности самореализации, продолжения себя в будущих поколениях и стремления к истине, а ценность спокойной безбедной жизни переходит на более низкие позиции.</p> <p>ИСПИ РАН</p> <p>Разработана предварительная аналитическая модель цивилизационной динамики российского общества как взаимодействия, с одной стороны, собственных цивилизационных традиций, а с другой, заимствуемых и/или навязываемых интерпретативно-институциональных образцов модерности как цивилизации нового типа, некоторые из которых приобретают значение универсальных цивилизационных трендов. Новизна и значимость работы определяется вкладом в развитие теоретического аппарата цивилизационного анализа и применением данного подхода для понимания и объяснения процессов цивилизационных изменений в российском обществе во взаимосвязанных сферах культуры, политики, экономики.</p> <p>ФНИСЦ РАН</p> <p>Реализация исторической политики на разных уровнях (федеральном и региональном) порождает мемориальные конфликты, при этом региональная проблематика нередко подменяется этнической. В политике памяти усиливается роль героических символов и военно-исторических реконструкций. Драматургия А.П. Чехова способствовала формированию арабского театра, адаптируясь к местным традициям</p> <p>ЮНЦ РАН</p>
ХII. Историко-филологические науки	
186. Комплексное исследование этногенеза, этнокультурного облика народов, современных	<p>Результаты анализа археологических и антропологических находок на стоянке Заскальная VI (Республика Крым), соотносимых с неандертальцами Крыма, представлены</p>

<p>этнических процессов, историко-культурного взаимодействия в России и мире</p>	<p>в коллективной монографии «Поздние неандертальцы Крыма. Заскальная VI (Колосовская). Слои III и IIIa» (авт.: С.Б. Боруцкая, С.В. Васильев, Н.И. Халдеева, Н.В. Харламова и др. Киев, 2018). Неандертальскому человеку дана морфологическая и генетическая характеристики. Проведен анализ двух костных фрагментов (нижняя челюсть и фрагмент нижней челюсти) мустьерского времени, принадлежащих крымским неандертальцам из грота Заскальная VI-72 и VI-78 с территории Восточного Крыма и среднеазиатского неандертальца из грота Тешик-Таш. Проведено морфологическое описание всех зубов этих форм по принятой в российской одонтологии программе.</p> <p style="text-align: center;">ИЭА РАН</p> <p>Проведено комплексное изучение древнейших в Евразии персональных украшений и костяных орудий ранней и развитой стадий верхнего палеолита из пещер Денисова и Страшная в Горном Алтае (рук.: ак. РАН А.П. Деревянко, чл.-к. РАН М.В. Шуньков., проф. РАН А.И. Кривошапкин, проф. РАН К.А. Колобова, М.Б. Козликин, С.В. Шнайдер и др.). Реконструированы основные этапы изготовления этих уникальных предметов, датированных возрастом от 50 до 26 тыс. л.н. Этапы обработки изделий включали инновационные для палеолитической эпохи приемы: строгание, шлифовку, последовательное двустороннее прорезание отверстий, отделочную полировку. Установлено, что обработка кости осуществлялась непосредственно на долговременных стоянках в пещерах.</p> <p>В результате исследования комплексов пещеры Страшная (Горный Алтай) получены первые свидетельства присутствия в регионе анатомически современных людей, связанных с достаточно ранней верхнепалеолитической индустрией. Новая антропологическая находка (молочный зуб человека <i>Homo sp.</i>, возраст индивида 9-11 лет) имеет ключевое значение в контексте изучения процесса заселения Алтая в плейстоцене.</p> <p>Получены новые данные о ранних этапах расселения человека в высокогорных районах западной части Центральной Азии (рук: проф. РАН А.И. Кривошапкин, проф. РАН К.А. Колобова, С.В. Шнайдер и др.). Согласно новейшим исследованиям Алайской стоянки человек начал осваивать зону высокогорья в период финального плейстоцена - раннего голоцена. Первые поселения в Андах на абсолютной высоте около 4000 м датированы возрастом около 10 тыс. л.н., а первые поселения в Тибете имеют возраст около 13 тыс. л.н. Каменные изделия Алайской стоянки относятся к кругу позднеплейстоценовых мелкопластинчатых индустрий и представляют самый ранний</p>
--	---

эпизод заселения высокогорных ландшафтов в западной части Центральной Азии – около 18-14 тыс. л.н.

ИАЭТ СО РАН

Коллективная монография «Древности Башкирского Урала» (Уфа, 2018) посвящена комплексной археологической и историко-культурной характеристике юго-западной оконечности горной области Южного Урала с прилегающими предгорьями по верхнему течению рек Белая и Нугуш, входящей в настоящее время в Биосферный резерват ЮНЕСКО «Башкирский Урал». Впервые приводятся данные о практически всех известных на этой территории археологических объектах, а также дан очерк археологических периодов и культур, начиная с эпохи палеолита и до Нового времени.

ИИЯЛ УФИЦ РАН

Монография Вл.А. Семенова «Тоора-Даш – многослойная стоянка на Енисее в Туве» (СПб., 2018) посвящена исследованию ключевого для археологии Центральной Азии памятника эпохи энеолита и бронзы. Раскопки проводились в течение семи полевых сезонов (1978-1984 гг.), после чего Тоора-Даш был затоплен водами резервуара Саяно-Шушенской ГЭС. Материалы 13-ти слойной стоянки впервые публикуются в полном объеме. Для аналогии приводятся данные раскопок и находки из других многослойных памятников в Саянском каньоне Енисея: Хадынских I и II, Хем-Теректиг, Базага, Сосновка-Джойская и Усть-Кантегир.

ИИМК РАН

«Труды Маргианской экспедиции. Т. 7» (отв. ред. Н.А. Дубова. М., 2018) освещают работы на памятнике Гонур-депе в юго-восточных Каракумах (Туркменистан) в 2014-2015 гг. Приводятся результаты археологических, палеоантропологических, палеопатологических, археозоологических, геохимических и магнитометрических исследований; представлен анализ технологии изготовления керамики. Авторами рассматривается проблема локализации первичного очага носителей индоевропейских языков.

ИЭА РАН

В монографии Н.М. Виноградовой, Ю.Г. Кутимова «Погребальные памятники эпохи бронзы в Южном Таджикистане (могильники Гелота и Дарнайчи)» (М., 2018)

представлены материалы погребальных памятников раннего и среднего бронзового века из могильников Фархор и Кангурттут 2, которые позволяют по-новому оценить этнокультурные процессы, происходившие на юге Таджикистана в этот период. Погребальный инвентарь свидетельствует о формировании здесь в середине - второй половине III тыс. до н. э. местного варианта древнебактрийской культуры, тесно связанного с культурной общностью населения Ирана и Афганистана. В конце III - начале II тыс. до н. э. эта территория входила в зону формирования культуры Окса или Бактрийско-Маргианского археологического комплекса.

ИИМК РАН, ИВ РАН, ИЭА РАН, ИИАЭ АН Таджикистана

Изучена возможность адаптации к природно-экономическим условиям населения среднего бронзового века степей Южного Урала. Минимум патологий и травм в сочетании с очень небольшим средним возрастом умерших стали закономерностью жизни в древнем степном сообществе.

ИПОС ТюмНЦ СО РАН

В рамках международной коллаборации на основании изучения 137 древних геномов древних кочевников евразийских степей в центре геогенетики Музея естественной истории (Копенгаген) реконструирована картина древних миграций в Евразии в бронзовом и раннем железном веке по данным генетики. Интерпретация полученных данных подтверждает сведения археологических источников и показывает, что с эпохи бронзы до скифского времени миграционные потоки шли с запада на восток, с хуннского времени – с востока на запад.

ИИАЭ ДВО РАН в составе международной группы ученых

Коллективная монография «Городище Немиров на реке Южный Буг. По материалам раскопок в XX веке из коллекций Государственного Эрмитажа и Научного архива ИИМК РАН» (авт.: Г.И. Смирнова, М.Ю. Вахтина, М.Т. Кашуба, Е.Г. Старкова. СПб., 2018) подытоживает результаты многолетних исследований Немировского городища и имеет принципиальное значение для дальнейших исследований материальной культуры Северного Причерноморья и контактов местного населения с греками-колонистами в раннем железном веке

ИИМК РАН, ГЭ

В книге «Коллекции Филипповских курганов из фондов Музея археологии и этнографии ИЭИ УФИЦ РАН: каталог» (сост. Э.В. Камалеев, отв. ред. Р.М. Мухаметзянова-Дуггал. Уфа, 2018) впервые публикуется полный каталог находок из Филипповских курганов (более 7 тыс. предметов) по материалам раскопок археологической экспедиции БФ АН СССР под руководством А.Х. Пшеничнюка в 1986-1990 гг. Рассмотрена проблема систематизации, сохранения и популяризации археологических находок Филипповских курганов.

ИЭИ УФИЦ РАН

Обнаружены и исследованы ритуальные и поселенческие памятники гуннского времени на территории Восточного Прикаспия (п-ов Мангышлак, Республика Казахстан) (рук.: ак. РАН В.И. Молодин, Е.С. Богданов). Доказано, что уникальный ансамбль каменных ритуально-поминальных сооружений в местности Алтынказган был оставлен индоиранским населением, пришедшим на новые территории во время «великого переселения народов». Начато изучение первого в Арало-Каспийском регионе поселения городского типа III-V вв. Атрибуция найденных монет показала, что они являются городскими медными монетами хорезмийского и сасанидского происхождения, датируемыми III-V вв. н.э. Эти даты подтверждаются и другими находками, в том числе высокохудожественными изделиями.

ИАЭТ СО РАН

Исследованы строительные остатки прежде неизвестных христианских культовых сооружений средневекового времени в окрестностях г. Судак (рук. В.В. Майко), на вершине горы Ай-Петри (рук. Н.П. Турова) и на плато Эски-Кермен (рук. Э.А. Хайрединова). Изучение вновь выявленных христианских храмов позволяет по новому раскрыть вопросы возникновения и развития в Крыму христианства.

Важные результаты были получены Д.В. Бейлиным и А.В. Куликовым при раскопках объекта археологического наследия «Поселение Биели» в окрестностях г. Керчь. Большое количество новых археологических источников даёт возможность обстоятельно рассмотреть историю Крымского ханства.

ИАК РАН

Коллективная монография «Новое в археологии Старой Ладogi: материалы и

исследования» / Труды ИИМК РАН. Т. LIII (авт.: чл.-к. РАН Е.Н. Носов, Н.И. Платонова, С.В. Белецкий, А.Н. Кирпичников, В.А. Лапшин и др. СПб., 2018) открывает серию оперативных материалов и исследований Старой Ладogi, с целью формирования Ладожского Корпуса археологических источников. Обобщены основные итоги работ за последние десятилетия, дана характеристика базовых социально-исторических концепций и идей, которые в разное время определяли трактовки материалов; определены существенные черты современного этапа исследований и намечены перспективы дальнейшего изучения Староладожского комплекса.

ИИМК РАН

В рамках темы «Содержание и тенденции культурного процесса на территории Евразии в первобытности по данным археологических источников» (рук.: чл.-к. РАН Х.А. Амирханов, чл.-к. РАН Р.М. Мунчаев) проведены экспедиционные исследования широкого географического (от Архангельской области на севере до Республики Дагестан на юге и от Дальнего Востока до западных границ России) и хронологического (от эпохи олдована до железного века) охвата. Получены важные археологические материалы, а в некоторых случаях и уникальные коллекции предметов материальной и духовной культуры.

Крымская экспедиция Института археологии РАН (рук. С.Ю. Внуков) исследовала могильник Фронтное 3, обнаруженный в ходе разведок весной 2018 года в зоне строительства трассы «Таврида». Памятник площадью 15 000 кв. м расположен в Севастополе и является единственным некрополем в регионе, исследованным на современном методическом уровне. Раскопанный некрополь второй половины I - рубежа IV-V вв. н.э. характеризует широкие культурно-экономические связи региона в этот период и может считаться эталонным для изучения многих сторон истории древнего населения Крыма.

С привлечением новых методов естественных наук исследованы палеоантропологические материалы из крупнейшего городского центра азиатского Боспора – Фанагории. Впервые получены обобщающая палеодемографическая картина показателей качества жизни горожан на протяжении периодов эллинизма – римского времени – поздней античности, а также – данные об изотопном составе палеоантропологических материалов /монография: Добровольская М.В., Свиркина Н.Г. Жители античной Фанагории (реконструкция образа жизни по палеоантропологическим материалам) (М., 2018).

В коллективной монографии «Брянский клад украшений с выемчатой эмалью восточноевропейского стиля (III в. н. э.)» (ред. и сост. А.М. Обломский / Раннеславянский мир. Вып. 18. М., 2018) представлены результаты семилетних трудов по изучению самого крупного клада, найденного в 2009 г. на юге Брянской области и поступившего в Государственный исторический музей в Москве. Клад происходит из ареала раннеславянской киевской культуры (III - начало V в.) и даёт представление о женском уборе (головные венчики-диадемы, гривны, фибулы, нагрудные цепи и ожерелья, браслеты) и об основных характеристиках культуры престижа в наборе элитных мужских предметов (детали рогов для питья и плети). Представлен широкий спектр специальных исследований, раскрывающих своеобразие клада в типологическом, естественно-научном, этнокультурном аспектах.

Впервые в истории изучения восточной части Кремля установлено направление улицы, сформировавшей застройку этой части города в конце XII - начале XIII в., которая проходила параллельно стене кирпичного Кремля конца XV в. Установлено, как менялась природная среда обитания жителей Кремлевского холма на протяжении I тыс. до н.э. - начала II тыс. н.э. Опубликована коллективная монография «Археология Московского Кремля: Раскопки 2016-2017 годов» (под ред. ак. РАН Н.А. Макарова, В.Ю. Коваля. М., 2018), в которой представлены результаты новейших археологических исследований на месте и вокруг разобранного корпуса № 14 Московского Кремля, а также первоначальное научное осмысление полученных археологических и естественнонаучных результатов. Введенные в научный оборот материалы впервые позволяют составить целостное представление о градостроительной истории восточной части Кремля.

ИА РАН

Проведено междисциплинарное исследование одного из наиболее значимых памятников финно-угорского средневековья бассейна р. Чепцы – Кушманского городища Учкакар. При его изучении использовался комплекс методов естественных наук: аэрофотосъемка беспилотными летательными аппаратами, геофизические и почвенные исследования, археозоологический и археоботанический анализ материалов культурных напластований, методы пространственного анализа в геоинформационных системах /коллективная монография: Журбин И.В., Антипина Е.Е., Иванова М.Г., Лебедева Е.Ю., Модин Р.Н., Сергеев А.Ю., Яворская Л.В. Междисциплинарные исследования Кушманского городища Учкакар IX-XIII вв.: методика комплексного анализа (отв. ред. И.В. Журбин. М., 2018).

УИИЯЛ УрО РАН, ИА РАН, ФТИ УдмФИЦ УрО РАН

Монография Э.Е. Кормышевой, С.Е. Малых, М.А. Лебедева, С.В. Ветохова «Tombs of Perseneb, Ipy, and Anonymous Tombs GE 23, GE 40, GE 56, GE 57, and GE 58» (М., 2018) представляет публикацию материалов семи скальных гробниц, обнаруженных Российской археологической экспедицией в Гизе. Показаны история изучения района раскопок, планы и разрезы каждого сооружения, 3D модели сооружений, стратиграфия, цветные фотографии находок и рельефов гробниц, факсимильные копии надписей, полное описание найденного материала, чертежи и исследование керамических образцов, а также результаты научного исследования найденного материала в контексте изучения всего некрополя Гизы.

ИБ РАН

В серии «Народы и культуры» (гл. ред. ак. РАН В.А. Тишков) вышли 2 тома. Том «Евреи» (отв. ред. Т.Г. Емельяненко, Е.Э. Носенко-Штейн. М., 2018) представляет собой фундаментальный академический труд по истории и культуре евреев. Соответствующие разделы книги посвящены различным аспектам этнической культуры и наследия этого народа. Том «Цыгане» (отв. ред. Н.Г. Деметер, чл.-к. РАН А.В. Черных. М., 2018) – масштабный и разносторонний труд по этнологии цыган. Авторами издания поставлена задача обобщающего исследования о цыганах с позиций современной исторической и этнологической науки, отражения культуры народа

Коллективная монография «Идеалы и паллиативы в русской традиции и культуре» (отв. ред. и составитель О.В. Кириченко. СПб., 2018) затрагивает проблемы идеала и близких к нему (паллиативных) форм, которые отражались в разных сторонах жизнедеятельности русских: в отношении к богатству, в культуре понимания греха и наказания за грех, в обычной правовой практике соблюдения чести в крестьянской среде, в создании института призрения сирот, в традиции религиозной практики поста. Всё это – важнейшие стороны жизни русского народа, малоизученные, потребовавшие привлечения новых научных подходов и большого комплекса архивных, полевых (этнографических) и исследовательских материалов.

Антропологии русского старчества как духовного феномена национальной истории и культуры посвящена книга К.В. Цеханской «Феномен русского старчества» (Новосибирск, 2018). Автор рассматривается история возникновения института

старчества на Руси, анализируются проявления его почвенно-русского характера, а также делается попытка выявления духовно-этического влияния на русскую культуру XIX - нач. XX вв. По-новому освещены проблемы взаимосвязи старчества с аскетически-молитвенной практикой Афона и Византии.

Коллективная монография «Русский мир в меняющемся мире» (отв. ред., сост. Г.А. Комарова. М., 2018) представлены анализ научного и политического смысла доктрины русского мира, история и современное состояние российской/русской диаспоры, оценка отношений России с русским миром, а также результаты исследований этнокультурных и этносоциальных проблем трансграничного культурно-языкового сообщества «русский мир».

В коллективной монографии «Этнокультурный ландшафт белорусско-российского пограничья в начале XXI века (по материалам полевых исследований в сельской местности» (отв. ред. Р.А. Григорьева. М., 2018) представлены результаты десятилетних совместных исследований белорусских и российских этнологов. Анализируются особенности этнической идентичности жителей по обе стороны границы, специфика лингвистической ситуации, а также различные стороны культуры: традиционная кухня, ремесла, современные формы земледелия, семейная обрядность, праздничная культура. Авторы приходят к выводу, что, несмотря на появившиеся некоторые отличия в культуре населения по разные стороны пограничья, налицо многочисленные аналогии и сходства, которые не дают основания жителям чётко разделить русских и белорусов.

ИЭА РАН, Центр исследований белорусской культуры, языка и литературы НАН
Беларуси

Книга чл.-к. РАН А.В. Головнёва, Д.А. Куканова, Е.В. Переваловой «Арктика: атлас кочевых технологий» (СПб., 2018) представляет кочевые технологии оленеводов Чукотки, Ямала, Кольского полуострова в их сложности и многомерности – от пространственно-временного дизайна кочевий на просторах тундры до особых качеств оленьего меха. Авторы создают композицию северного этнодизайна, сочетающего традиции кочевников Арктики и новейшие методы визуальной записи (аэросъемка, трек-навигация, трехмерное моделирование). Визуальные композиции сопровождаются текстовыми эссе, в которых обосновываются и иллюстрируются принципы кочевых технологий: слитное пространство время, кочевой трансформер, техноанимация, эффект движения, вещный минимализм, мобильный модуль, северная эстетика

МАЭ РАН

Выявлено воздействие историко-культурных, социально-антропологических и геополитических факторов на миграционную активность и мобильность населения Кольского полуострова в 1916-1938 гг.; влияние административно-территориального статуса территории на локализацию миграционной ситуации; определены состав и способы функционирования этнодисперсных групп Кольского полуострова; получены новые данные о формировании «лопарских» приходов в XIX-начале XX вв.

ЦГП КНЦ РАН

В монографическом исследовании И.Г. Петрова «Одежда в семейных обычаях и обрядах чувашей (XIX - начало XX века)» (Уфа, 2018) выявлена сущность обрядовой одежды, изучены традиционные представления, связанные с ритуальной одеждой, показана общность этих представлений с аналогичными представлениями, имеющими место в семейных обычаях и обрядах других народов Урало-Поволжья и Евразии.

ИЭИ УФИЦ РАН

Сравнительный анализ сюжетов, мотивов и образов сказочной прозы и сказочного эпоса коренного населения Амуро-Сахалинского региона позволил выявить не только сходство изучаемых традиций, но и существенные различия между ними, обусловленные разнородностью межкультурного общения. Обнаружено, что тесные контакты с населением Северо-Восточного Китая, а затем с русскими переселенцами оказали влияние на фольклорное наследие коренных народов юга российского Дальнего Востока, но не разрушили своеобразие их этнокультуры /монография: Фетисова Л.Е. Повествовательный фольклор коренных народов Амуро-Сахалинского региона: своеобразие и взаимодействие традиций (Владивосток, 2018)

ИИАЭ ДВО РАН

В монографии З.В. Кануковой «Традиция в современном осетинском обществе» (Владикавказ, 2018) исследовано функционально-смысловое содержание материальных, социальных и духовных объектов традиционной культуры осетин, имеющих достаточный уровень востребованности в современном обществе. Пересмотрены некоторые толкования элементов традиционной культуры. Определены объекты традиционной культуры, имеющие инновационные ресурсы. Выявленные этнокультурные бренды могут быть

использованы в разработке маркетинговой стратегии региона
СОИГСИ РАН

Историко-этнографическое исследование М.А. Агларова «Хиндалал. Аварцы горных долин Центрального и Западного Дагестана. Очерки традиционной культуры и этноэкономики» (Махачкала, 2018) посвящено культуре хиндалал – одного из субэтносов аварского народа, населяющего горно-долинные «оазисы» Центрального и Западного Дагестана. Изучены специфика этнической культуры населения, основа жизнеобеспечения которого составляют садоводство и интенсивное орошаемое земледелие, сочетающиеся с ограниченным придомным скотоводством. Данный тип хозяйствования и культурной адаптации функционировал на рассматриваемой территории непрерывно на протяжении многих столетий.

ИИАЭ ДНЦ РАН

В монографии Л.Х. Сабанчиевой «Институты материнства и отцовства у народов Центрального и Северо-Западного Кавказа» (Нальчик, 2018) впервые проведено комплексное исследование истории и современного состояния институтов материнства и отцовства у народов региона с позиции культурно-исторической детерминации. Изучены наиболее значимые культурно-исторические факторы влияния на развитие институтов материнства и отцовства. Рассмотрена роль государства в решении проблем сохранения этнокультурных ценностей материнства и отцовства.

ИГИ КБНЦ РАН

В труде З.П. Соколовой «Культура обских угров в свете историко-сравнительного метода исследования» (Тюмень, 2018) обобщены авторские материалы по изучению остячко-вогульского происхождения сосвинско-ляпинских манси, этногенеза и этнической истории хантов и манси, обско-угорского феномена – наличие северных и южных черт в происхождении хантов и манси.

На анализе историографической традиции и на новейших полевых наблюдениях живого бытования религиозной традиции у населения Абхазии в книге В.Л. Бигуаа «Ритуальный мир традиционной религии абхазов» (М., 2018) рассмотрены основные религиозные праздники в рамках календарной обрядности, их мифологические и рационалистические интерпретации, нормативные аспекты ритуализированного поведения, функциональность праздничных действий. Продемонстрирована актуализация

	<p>знаний и практики, связанной с традиционными верованиями.</p> <p>В книге Э.Г. Александренкова «Аборигены Больших Антильских островов в колониальном обществе (конец XV - середина XVI вв.)» (М., 2018) изложена история коренных обитателей Больших Антильских островов от первого плавания к ним Христофора Колумба до середины XVI в. В этот период им были навязаны новые для них социальные нормы и система трудовой повинности, что разрушило их прежний образ жизни. Выделены и исследованы отдельные социальные категории у аборигенов в изучаемый период. Прослежена также судьба их потомков, рассмотрено самосознание нынешних обитателей Больших Антильских островов.</p> <p>Монография С.И. Рыжаковой «Путешествие в бесконечность. Индийские этнографические этюды» (М., 2018) базируется на материалах, полученных в ходе многолетних индийских полевых экспедиционных работ. Проанализированы узловые моменты индийской истории, мифы и культы, ремесла, театр, врачевание, музыка, кухня, традиции и обычаи разных кастовых, этнических и профессиональных сообществ.</p> <p style="text-align: right;">ИЭА РАН</p>
<p>187. Сохранение и изучение историко-культурного наследия: выявление, систематизация, научное описание, реставрация и консервация</p>	<p>Двухсотлетию юбилею Института востоковедения РАН посвящена монография «Институт Востоковедения РАН – прошлое и настоящее. К 200-летию основания» (авт.-сост. Д.В. Дубровская; отв. ред. ак. РАН В.В. Наумкин. М., 2018). Издание включает исторический очерк академического изучения стран и народов Востока – от первых шагов исследования Азии в России, учреждения в 1818 году Азиатского музея и создания в 1930 году ИВ АН СССР – до настоящего времени. В иллюстрированной альбомной части рассказано об экспедициях, проектах, международной и научной деятельности Института.</p> <p>Книга «Азиатский Музей – Институт восточных рукописей РАН: путеводитель» (отв. ред. И.Ф. Попова. М., 2018) посвящена истории создания и описанию коллекции Института восточных рукописей РАН, включает статьи о его сокровищах и сведения о людях, трудившихся в Азиатском Музее — Институте востоковедения АН СССР в Ленинграде – Институте восточных рукописей РАН. Коллекция ИВР РАН старопечатных книг содержит более 115 тыс. рукописей на 65 живых и древних восточных языках</p> <p style="text-align: right;">ИВР РАН</p> <p>В монографии М.Б. Свердлова «История России в трудах Н.М. Карамзина» (СПб., 2018) исследован процесс становления Н.М. Карамзина как историка, дана оценка</p>

отечественной истории в контексте его биографии.

СПБНИИ РАН

Впервые в соответствии с актуальными исследовательскими трендами разработан новый научный подход (метод выделения социокультурных комплексов) и на его основе осуществлена реконструкция процесса формирования, современного развития отечественного достопримечательного места регионального значения «Новосибирский Академгородок». Выявлены и охарактеризованы социокультурные комплексы (мемориально-монументальный, топонимический, музейный и др.), отражающие и популяризирующие научное и историко-культурное наследие Академгородка, существенное значение уделено формам публичной памяти / коллективный труд: Достопримечательное место «Новосибирский Академгородок»: научное и историко-культурное наследие / ак. РАН Н.Н. Покровский, Г.М. Запорожченко, О.Н. Шелегина. Новосибирск, 2018

ИИ СО РАН

Авторы коллективной монографии «Современная европейская социокультурная антропология и этнология. Историографические очерки» (отв. ред. и сост. М.Ю. Мартынова. М., 2018) показывают те направления и школы европейской науки, которые порой оказываются на периферии внимания ученых и мало знакомы научной общественности за пределами изучаемых регионов. Исследованы частные сюжеты, которые позволяют проследить развитие социокультурной антропологии и этнологии на современном этапе в более полном объеме.

ИЭА РАН

Сборник «Оазисы Шелкового пути: современные проблемы этнографии, истории и источниковедения народов Центральной Азии: К 100-летию доктора исторических наук Балкис Халиловны Кармышевой» (отв. ред. Т.В. Котюкова. М., 2018) посвящен памяти советского и российского этнографа и востоковеда-тюрколога, одного из крупнейших исследователей этнографии и истории народов Центральной Азии, научного сотрудника Института истории АН Таджикской ССР, Института этнографии АН СССР – Института этнологии и антропологии им. Н.Н. Миклухо-Маклая РАН.

ИВИ РАН

Итогом реализации многолетнего международного проекта стал трехтомник «Российское китаеведение – устная история: Сборник интервью с ведущими российскими китаеоведами XX-XXI вв.» (отв. ред. В.Ц. Головачёв. М., 2018). Издание содержит интервью с 31 известными российскими китаеоведами (2009-2018 гг.). В них подробно представлены биографии, учёба и карьера, научные исследования, воспоминания об учителях, коллегах и учениках, взгляды на Китай, историю отечественного и мирового китаеведения, на российско-китайские отношения и т.д. В своей совокупности тексты «устной истории» составляют уникальный, неожиданный и во многом неканонический образ отечественного китаеведения на различных этапах и переломных рубежах его развития в XX–XXI вв.

ИБ РАН

Продолжилось изучение истории индологической этнографии на основе коллекций МАЭ РАН как источника для изучения культуры народов Южной Азии. Были отобраны некоторые наиболее перспективные для научного изучения коллекции, выявлен ряд наименее изученных и практически не введенных в научный оборот предметных и иллюстративных коллекций / Котин И.Ю., Краснодембская Н.Г., Соболева Е.С. Экспедиция МАЭ на Цейлон и в Индию в 1914-1918 гг. История. Коллекции. Научное наследие (СПб., 2018); Краснодембская Н.Г., Соболева Е.С., Кисляков В.Н. Михаил Степанович Андреев и его вклад в индийские коллекции Музея антропологии и этнографии РАН (СПб., 2018)

МАЭ РАН

Трехтомное издание «Восточный Туркестан и Монголия. История изучения в конце XIX - первой трети XX веков» (под ред. чл.-корр. РАН М.Д. Бухарина. М., 2018.) включает ранее не публиковавшиеся архивные документы по истории археологического, лингвистического, экономического, геологического исследования территории Восточного Туркестана (Синьцзян) силами российских и немецких экспедиций. Публикация вводит в научный оборот документы по истории внешней политики России, противостояния с Великобританией в Центральной Азии и Северо-Западном Китае. Рассматриваются важные аспекты развития российской академической исторической науки

ИВИ РАН, А РАН

В рамках апробации инновационных методов фиксации объектов наскального искусства (руководитель Е.Г. Дэвлет) велась обработка полученных трехмерных моделей петроглифов с изображениями в рентгеновском стиле; усовершенствована методология документирования наскальных изображений по трехмерным моделям, которые размещены на сайте «Петроглифы Северной Евразии» (<http://rockart-studies.ru>).

Монография М.Б. Медниковой «После Брока. Трепанации эпохи неолита из коллекции Прюньера во Франции (Коллекция Музея человека в Париже)» (М., 2018) представляет описание черепов со следами оперативного воздействия. С точки зрения современной палеопатологии впервые рассматриваются уникальные антропологические материалы, позволяющие изучить навыки древних хирургов. Благодаря привлечению сравнительных материалов прослежена эволюция техник хирургического вмешательства у населения разных эпох: от неолитических земледельцев до галлов (кельтов), жителей Франции римского времени и раннесредневековых меровингов.

ИА РАН

В коллективной монографии «Актуальное прошлое: взаимодействие и баланс интересов Академии наук и Российского государства в XVIII - начале XX в. Очерки истории в 2 кн.» (сост. и отв. ред. И.В. Тункина. СПб, 2018) на архивных материалах освещены важные аспекты взаимодействия государственной власти Российской империи и Императорской Санкт-Петербургской академии наук с момента ее основания до 1917 г. Изучены вопросы формирования законодательной базы деятельности Академии в контексте меняющихся социально-политических условий, показана роль президентов и директоров как проводников государственной политики, реконструирована история Комитета правления Академии наук, дан анализ динамики финансирования академической науки и др.

В целях популяризации науки Архив РАН и СПбФ АРАН организовали ряд документальных и художественных выставок. Среди них масштабная выставка «100-летие централизации архивного дела в России и 290-летие архивного дела в системе Академии наук», на которой было представлено свыше 300 уникальных архивных документов, в том числе из личных фондов ученых, вписавших свои имена золотыми буквами в историю российской науки: В.И. Вернадского, А.Н. Северцова, А.С. Серебровского, Н.К. Кольцова, М.В. Келдыша, С.П. Королева, Н.М. Сисакяна, Ф.А. Цандера, К.Э. Циолковского, российских Нобелевских лауреатов и др. Один из разделов представлял отечественную науку «с женским лицом» и отражал научные достижения физиолога Л.С. Штерн, химика

Ю.В. Лермонтовой, геолога М.В. Кленовой и др. Экспозиция продемонстрировала путь развития российской науки от «Ноосферы» Вернадского, «Immunitat» Мечникова и дирижабля Циолковского до современных приоритетных направлений

Коллективный труд «Документальное наследие России: проблемы теории и практики. К 100-летию государственной архивной службы России» (отв. ред. чл.-к. РАН В.П. Козлов. М., 2018) посвящён рассмотрению широкого круга актуальных вопросов сбережения и реконструкции документальной исторической памяти, раскрывает познавательный потенциал и формы трансляции документальной памяти, освещает деятельность академических архивов в структуре депозитариев документальной памяти России.

А РАН

Опубликована уникальная средневековая арабская рукопись, содержащая 96 миниатюр. Автор публикации исследовал особенности живописи и композиции миниатюр, что позволило раскрыть еще одну новую страницу арабской художественной культуры / Большаков О. Г. Миниатюры петербургской рукописи «Макам» ал-Харири (СПб., 2018)

ИВР РАН

Осуществлен перевод единственной сохранившейся на тибетском языке полной биографии Ра Лоцавы – первого тибетского учителя тантры Ямантаки/Ваджрабхайравы, широко распространившейся в Тибете, Монголии и Бурятии. Научная значимость текста заключается в экспликации учения и практики Ра Лоцавы в контексте целостной и универсальной системы философии, характерной для традиций древней Индии. Анализ текста выявил взаимосвязь буддийской философии, методов парамитаяны и тантрической практики, представляющую собой характерную особенность буддизма Тибета, отличающую её от буддизма Китая / публикация: Ра Еше Сенге. Намтар досточтимого Ра Лоцавы: «Всепроникающий звук барабана совершенного освобождения могущественного мастера тантры» (пер. с тиб., предисл. и примеч. И.С. Урбанаевой. Улан-Удэ, 2018)

ИМБТ СО РАН

Очередная книга серии «Народы Северного Кавказа в европейской культуре и общественном сознании (историографические и источниковедческие аспекты)» вводит в научный оборот исторический труд выдающегося европейского ориенталиста К.Ф.

Ноймана «Россия и черкесы» (Штутгарт, 1840 г.), где обобщены и систематизированы все сочинения европейских авторов по истории, этнологии и культуре адыгов (черкесов), вышедших на разных языках к 1830-1840 гг. / публикация: Народы Северного Кавказа в европейской культуре и общественном сознании (историографические и источниковедческие аспекты). Часть 3 (сост., ред К.Ф. Дзамихов. Нальчик, 2018).

ИГИ КБНЦ РАН

«Летопись Ш.-Н. Хобитуева как памятник письменной культуры бурят» (подг. Л.Б. Бадмаевой, Г.Н. Очировой. Улан-Удэ, 2018) является историческим документом, который содержит материалы по дореволюционной истории Бурятии, и лингвистическим источником, свидетельствующим об уровне письменной культуры бурят. Летопись даёт возможность для изучения истории бурятского языка и функционирования старомонгольской письменности в регионах монгольского мира.

ИМБТ СО РАН

Крупным вкладом в публикацию источников дневникового мемуарного характера стали «Записки тайного советника Н.А. Качалова» / серия: От первого лица: история России в воспоминаниях, дневниках, документах (подг., комм., отв. ред. А.В.Мельников. М., 2018), расширяющие представление о системе государственно-политических преобразований периода великих реформ второй половины XIX столетия, земской деятельности, истории флота, деятельности таможенного ведомства, жизни, быте и культуре дворянской провинции, (А РАН, ИСл РАН) и «Дневник уфимского чиновника М.С. Ребелинского. 1792-1812 гг.», который относится к наиболее редким российским источникам личного происхождения, поскольку от восемнадцатого столетия сохранились лишь единицы подобных дневников, заполняемых на протяжении десятилетий.

ИИЯЛ УФИЦ РАН

В книге Т.Н. Илюшечкиной «Литературная история «Описания Сибири» Никифора Венюкова в рукописной книжной традиции XVII-XVIII веков: (Новосибирск, 2018) впервые представлена новая концепция литературной истории «Описания Сибири», построенная на единстве русской и европейской рукописно-книжной традиции XVII-XVIII вв. и контекста сочинения в сборниках. Определена динамика бытования сочинения от исторической повести «О взятии Сибири Ермаком» до собственно «Описания Сибири». Доказано, что выявление генетических связей списков сочинения невозможно без

текстологического исследования сборников и комплексного подхода к изучению произведения в составе сборников.

ГПНТБ СО РАН

В серии «Источники по истории Сибири и Аляски из русских архивов» изданы экспедиционные труды и материалы академика Г.Ф. Миллера, характеризующие материальную и духовную культуру сибирских народов. Г.Ф. Миллером заложены принципы этнографических описаний, лежащих в основе методологии современной этнографии. Опубликован один из важнейших трудов академика по сибирской этнографии XVIII в. «Известия о якутах и их шаманах, о юкагирах, остяках, тунгусах, самоедах, камасинцах, качинцах, татарах и об обычаях разных сих народов» / публикация: Miiller G.F. Ethnographische Schriften III Bearb. von W. Hintzsche, A.Ch. Elert. Halle, 2018.

ИИ СО РАН, А РАН

Каталог «Индейцы Калифорнии. Каталог коллекций Кунсткамеры» (автор-сост. С.А. Корсун, отв. ред. Ю.Е. Березкин. СПб., 2018) посвящён традиционной культуре калифорнийских индейцев. В 1812 г. Российско-Американской компанией было основано русское поселение в Калифорнии – Росс (ныне Форт Росс). Благодаря собирательской деятельности отечественных исследователей музеев располагает одним из старейших собраний по этнографии коренного населения Калифорнии. В каталоге эта уникальная коллекция впервые публикуется в полном объеме.

МАЭ РАН

Работа И.М. Денисовой «В лабиринтах орнамента и веков: семантический комплекс возрождения в русском народном искусстве» (М., 2018) ставит основной задачей анализ глубоко закреплённого традицией изобразительного комплекса, отражённого, в частности, в вышивке в большом количестве вариантов и представленного также в других видах русского народного искусства. Выявляются его древние корни, предпринята попытка его интерпретации на основе привлечения разнообразных историко-этнографических материалов, типологических параллелей как в культуре прошлого, так и в культуре современных нам других этносов.

ИЭА РАН

Завершилось производство 85-ти минутного документально-анимационного фильма Алексея Вахрушева «Книга моря» о традиционной культуре морских охотников Берингова пролива, береговых чукчей и эскимосов юпик. В ходе проекта проведено 4 долговременных съемочных экспедиции (общей продолжительностью 5 месяцев) на северо-восток Чукотского полуострова. Международная премьера фильма состоялась на 61 международном фестивале DOK Leipzig.

ИЭА РАН, при участии экспертов Государственного музея искусства народов Востока и Всероссийского музея декоративно-прикладного и народного искусства

Подготовка академических полных собраний сочинений классиков отечественной литературы является одним из приоритетных направлений деятельности литературоведов. Опубликовано: Аксаков К.С. Собрание сочинений: в 9 т. Т. 1: Художественные произведения, Т. 2: Исторические сочинения; Толстой А.К. Полное собрание сочинений и писем: в 5 т. Т. 3; Тургенев И.С. Полное собрание сочинений и писем: в 30 т. Письма: в 18 т. Т. 16, кн. 2; Аксаков И.С. Собрание сочинений: в 12 т. Т. 2: Славянофильство и западничество; Леонтьев К.Н. Полное собрание сочинений и писем: в 12 т. Т. 11, кн. 1: Письма 1853-1875 годов; М. Горький. Полное собрание сочинений. Письма: в 24 т. Т. 20. Август 1930 – ноябрь 1931; Ремизов А.М. Полное собрание сочинений. Т. 14. Звезда надзвездная; Андрей Белый. Собрание сочинений. Между двух революций.

ИМЛИ РАН, ИРЛИ РАН

Продолжалась работа по составлению фундаментальных академических словарей русского языка, языков народов Российской Федерации, зарубежных стран. Вышли из печати: ак. РАН А.Е. Аникин «Русский этимологический словарь», вып. 12; «Этимологического словаря славянских языков. Праславянский лексический фонд», вып. 41; «Синтаксический словарь русской поэзии XVIII века». Т. 2: Ломоносов; «Большой русско-кабардино-черкесский словарь»; «Лакско-русский словарь»; «Осетинско-русский словарь», Т. 3; чл.-к. РАН А.В. Дыбо «Этимологический словарь базисной лексики тюркских языков»; «Ногайско-русский словарь». Завершена работа над 15-томным изданием «Большого толкового словаря якутского языка». Словарь составлен на базе 3-х миллионной академической картотеки, создаваемой в Институте гуманитарных исследований и проблем малочисленных народов Севера СО РАН с 1972 г. Новизной словаря является его двуязычность, толкования слов даются на якутском и русском языках, поэтому словарь является незаменимым источником для сравнительных, сравнительно-

	<p>исторических и типологических исследования различных языковых семей. Вышел в свет завершающий X том крупного лингвистического проекта «Академический словарь башкирского языка»: в 10 томах (под. ред. Ф.Г. Хисамитдиновой). Словарь является уникальным в своем роде толково-переводным словарём на четырех языках не имеющий аналога в тюркском языкознании. Толкование слов и фразеологических единиц даётся на башкирском языке с переводом на русский язык. Заглавные слова переводятся на русский, английский и турецкий языки. Завершен «Этимологический словарь монгольских языков. В 3 тт.» Словарь является первым опытом этимологического словаря корневых (неразложимых) слов монгольских языков в мировом монголоведении.</p> <p>ИРЯ РАН, ИЯз РАН, ИВ РАН, ИЯЛИ КарНЦ РАН, ИИЯЛ УНЦ РАН, ИЯЛИ ДНЦ РАН, ИГИ КБНЦ РАН, СОИГСИ ВНЦ РАН, ИФЛ СО РАН, ИГИиПМНС СО РАН</p> <p>Вышли очередные тома «Свода русского фольклора. Былины в 25 т. Былины Зимнего берега Белого моря Т. 8 (Кн. 2) и «Памятников фольклора монгольских народов» Т. VI «Песенный фольклор монгольских народов» (отв. ред. А.Н. Биткеева) Т. VI.</p> <p>ИРЛИ РАН, ИМЛИ РАН</p> <p>Издан 34-й том «Несказочная проза хакасов» академической серии «Памятники фольклора народов Сибири и Дальнего Востока». Издание включает малоизвестные в мировой культуре образцы мифов, легенд и преданий. Впервые публикуются тексты на четырех диалектах хакасского языка: сагайском, качинском, кызыльском и шорском.</p> <p>ИФЛ СО РАН</p> <p>И.А Виноградовым подготовлена «Летопись жизни и творчества Н.В. Гоголя (1809-1852) (М., 2018). Впервые издаваемый семитомный систематический летописный свод жизни и творчества Н.В. Гоголя охватывает все периоды творческой биографии художника. В работе использованы мемуарные, эпистолярные, дневниковые материалы, документальные архивные свидетельства. Издание носит энциклопедический характер. Оно включает в себя историко-биографический материал по изучению наследия Гоголя, накопленный более чем за полтора столетия.</p> <p>ИМЛИ РАН</p>
188. Изучение исторических истоков терроризма,	Коллективная монография «Феномен этнического конфликта: междисциплинарный

мониторинг ксенофобии и экстремизма в российском обществе, антропология экстремальных групп и субкультур, анализ комплекса этнических и религиозных факторов в локальных и глобальных процессах прошлого и современности

подход и общественные практики. Опыт предупреждения и урегулирования конфликтов» (ред. ак. РАН В.А. Тишков, В.В. Степанов М., 2018) обобщает опыт исследований Института этнологии и антропологии им. Н.Н. Миклухо-Маклая РАН, Сети этнологического мониторинга, Распределенного научного центра межнациональных и религиозных проблем, других российских и зарубежных научных центров по изучению современных межнациональных отношений и феномена этнического конфликта. На материалах конкретных регионов и ситуаций раскрыты деструктивные воздействия националистической идеологии, бытового и печатного языка вражды, расиализации и групповых взаимодействий, массовых предрассудков и фобий, манипуляции «групповыми потребностями», «групповыми интересами», антимиграционной риторики. Проанализированы эволюция доктринальных подходов и содержание современной Стратегии государственной национальной политики Российской Федерации. Разработка теории и междисциплинарного подхода выполнена специалистами в области общественных и гуманитарных наук на основе материалов по Российской Федерации, Латвии, Эстонии, а также среднеазиатских государств.

Кризису национальной идентичности, являющемуся отражением кризиса модели государства-нации на востоке и западе европейского континента, посвящён коллективный труд «Свои и чужие. Метаморфозы идентичности на востоке и западе Европы» (отв. ред. Е.И. Филиппова, К. Ле Торривеллек. М., 2018). Авторы анализируют процесс размывания привычной оппозиции между концепциями гражданской и культурной наций, причины трудного становления гражданской идентичности в постсоветских европейских государствах (России, Украине и Белоруссии), а также растущую роль культуры и этничности в представлениях о национальной идентичности в Западной Европе (на примере Франции, Австрии и Исландии).

Книга М.А. Аствацатуровой и В.В. Степанова «Предупреждение этнических конфликтов в Российской Федерации» (М., 2018) содержит основные положения существующих теорий предотвращения и урегулирования этнических конфликтов. Авторами предложено определение этнического конфликта, типологизируются его виды, отмечаются условия, факторы и его детерминанты, а также многосоставный характер. Особое внимание уделяется системе предотвращения этнических конфликтов с помощью этномониторинга по целевым показателям.

В издании «Государственная национальная политика России: экспертное мнение (ред. В.В. Степанов, чл.-к. РАН А.В. Черных. М., 2018) представлены научные доклады экспертов Сети этнологического мониторинга и раннего предупреждения конфликтов

(EAWARN), сотрудников ИЭА РАН, других российских научных центров, посвященные изучению этнополитической ситуации, оценке возможностей мониторинга и прогноза межэтнических отношений, разработке корректив государственной национальной политики в регионах Российской Федерации.

Результаты изучения этнополитической ситуации в российских регионах и странах ближнего зарубежья представлены в работе «Этнополитическая ситуация в России и сопредельных государствах в 2017 году. Ежегодный доклад Сети этнологического мониторинга и раннего предупреждения конфликтов», в 2-х томах (ред. ак. РАН В.А. Тишков, В.В. Степанов. М., 2018). Аналитический обзор основных тенденций даётся по системе индикаторов общественно-политического развития и состояния межэтнических отношений. Рассмотрены важнейшие проблемы этнической политики в условиях международных и внутригосударственных вызовов.

Распределенным научным центром по изучению межнациональных и религиозных проблем подготовлено несколько экспертных докладов с обзором важнейших событий и новейших тенденций, повлиявших на состояние межэтнических и религиозных отношений за первое полугодие 2018 года, и содержащих научно-практические рекомендации в целях бесконфликтного управления культурным многообразием / Межэтнические отношения и религиозная ситуация в Крыму. Экспертный доклад за первое полугодие 2018 года (ред. Т.А. Сенюшкина, В.В. Степанов, Р.А. Старченко. М.- Симферополь, 2018); Межэтнические отношения и религиозная ситуация в Приволжском федеральном округе. Экспертный доклад за первое полугодие 2018 года (ред. В.В. Амелин, В.С. Воронцов, В.В. Степанов, Р.А. Старченко. М.- Оренбург, 2018); Межэтнические отношения и религиозная ситуация в регионах Центра, Северо-Запада, Сибири и Дальнего Востока России. Экспертный доклад за первое полугодие 2018 года (ред. ак. РАН В.А. Тишков, В.В. Степанов, Р.А. Старченко. М.- Омск, 2018).

Книга М.Н. Губогло «Русскоязычная Вандея (Гагаузия – Юго-Западный форпост Русского мира» (М., 2018) повествует о движении за сохранение и распространение русскоязычия («Языковая контрреволюция»), характеризующегося как «Русскоязычная Вандея». Смысл концепта выражен в формуле триединой стратегии «Русского мира» и Российской Федерации по сохранению, поддержке и продвижению русского языка и литературы в постсоветском пространстве и мире.

В коллективной монографии Л.В. Остапенко, Р.А. Старченко, И.А. Субботиной «Русская молодежь Кыргызской Республики в XXI веке. Стратегии адаптации» (М., 2018)

на материалах переписей населения СССР, России и Киргизии, данных статистики и материалах этносоциологического опроса 2014 года раскрываются основные демографические, социально-экономические и культурно-языковые характеристики современной русской городской молодежи Киргизии. Анализируются жизненные установки и социальные планы, стратегии поведения молодых людей в новых политических и социально-экономических условиях XXI века, их удовлетворенность жизнью, миграционный потенциал, вопросы языковой компетенции и языкового поведения, а также политические предпочтения, готовность к протестным акциям.

В книге Л.В. Остапенко, Р.А. Старченко, И.А. Субботиной «Русская молодежь Москвы (социально-демографические и этнокультурные характеристики). Полевая этностатистика» (М., 2018) приводятся данные социологического опроса московских школьников, студентов и представителей работающей молодежи, позволяющие судить об основных социально-демографических и этнокультурных характеристиках современных столичных юношей и девушек. Особое внимание уделяется вопросам удовлетворенности молодых людей различными сторонами своей жизни, их демографическим и социальным ориентациям, уровню протестного потенциала, а также анализу участия в межэтнических контактах, отношения к межэтническому и межгосударственному взаимодействию.

Издание Д.В. Громова «Язык вражды» украинско-российского кризиса (по материалам социальных сетей Интернета)» (М., 2018) повествует об обострении отношений между Украиной и Россией весной 2014 года, которое сопровождалось мощным всплеском информационной активности в Интернете. Автором рассмотрены, в частности, особенности «языка вражды», бытующего в Интернете в ходе рассматриваемого политического конфликта, а также вербальные и визуальные способы конструирования образов врагов.

ИЭА РАН

В монографии А.И. Тетугева «Этнополитические процессы в Кабардино-Балкарии в период системной трансформации российского общества: особенности и основные тенденции» (Нальчик, 2018) исследованы особенности этнополитических процессов на Северном Кавказе, обобщён опыт государственных органов власти и институтов гражданского общества по стабилизации этнополитической ситуации в Кабардино-Балкарской Республике. Предложены рекомендации, которые могут быть использованы в практической деятельности органов государственной власти, а также при выработке основ национальной политики Российской Федерации на юге России.

	<p>На примере анализа личности П.Т. Коцева – бывшего премьер-министра Горской республики – в исторических событиях начала XX в., показана сложность и глубина социально-экономических и политических противоречий, охвативших полиэтнический и поликонфессиональный Северный Кавказ. Впервые в отечественной историографии предпринимается попытка показать историческую панораму революции и гражданской борьбы на Северном Кавказе в оценках и мнениях одного из активнейших участников этих процессов / документы и материалы: П.Т. Коцев – общественно-политический и государственный деятель (сост. А.Х. Кармов. Нальчик, 2018).</p> <p>ИГИ КБНЦ РАН</p>
<p>189. Проблемы теории исторического процесса, обобщение опыта социальных трансформаций и общественный потенциал истории</p>	<p>В коллективном труде «Европа. Евразия. XXI век начинается» (ред. К.В. Никифоров. М., 2018) представлено понятие «евразийство»: история идеи и экономическое наследие отцов-основателей. Прогнозируется вектор развития региона на будущее, исследуются уроки прошлого.</p> <p>В книге «Малороссы vs украинцы: Украинский вопрос в науке, государственной и культурной политике Российской Империи и СССР» (редколл. Е.Ю. Борисёнок, М.В. Лескинен. М., 2018) проведён анализ содержания и особенностей государственной политики по регулированию этнополитических процессов на украинских землях, а также рассмотрена реакция российского общества на социокультурные изменения в украинском этническом пространстве, интерпретации так называемого «украинского проекта».</p> <p>ИСЛ РАН</p> <p>Коллективный труд «Век Просвещения / Le Siècle des Lumières. Вып. VI: Что такое Просвещение? Новые ответы на старый вопрос» (отв. ред. С.Я. Карп. М., 2018) предлагает новые подходы к изучению Просвещения, демонстрирует возможности современных методов исследования этой эпохи. Темы книги отличаются значительным разнообразием: общая характеристика Просвещения и его хронологические рамки; Просвещение и трансформация политического языка; практики Просвещения; секуляризация в дискурсе Просвещения; соотношение универсального содержания Просвещения и его локальных вариантов; Просвещение и Революция; «глобальное» Просвещение.</p> <p>Сборник «Либерализм и консерватизм в латиноамериканской истории» (отв. ред. Е.А. Ларин. М., 2018) посвящён двум идеологическим политическим направлениям, которые стали определяющими ориентирами латиноамериканских государств после</p>

завоевания независимости в первой четверти XIX века.

В книге «Российская революция, Коминтерн и Латинская Америка» (отв. ред. А.А. Щелчков, В.Л. Хейфец. М., 2018) представлено исследование влияния Российской революции на идейно-политические процессы в Латинской Америке в межвоенный период. В центре внимания международного коллектива авторов – история формирования политики Коминтерна и СССР в отношении латиноамериканского региона, становления и развития региональных и национальных политических институтов, партий, движений, связанных с центром мирового коммунистического движения в Москве.

Монография В.Л. Малькова «Вхождение в ядерную эру. Атомная дипломатия: от начала к паритету» (М., 2018) посвящена изучению истории создания атомного оружия и начального этапа ядерного противостояния сверхдержав. Рассмотрено появление в США гигантской сверхсекретной программы создания оружия массового поражения с целью добиться полного доминирования в мире. Показана и другая сторона многосложного процесса, воплощенная в усилиях советской науки и дипломатии в исключительно трудных условиях не дать реализоваться американскому проекту планетарного военно-технического превосходства и проложить путь к паритету.

Роль британских церквей в общественно-политической жизни Соединенного Королевства рассмотрена в монографии Г.С. Остапенко «Британские церкви во второй половине XIX – первой четверти XXI вв.: социальный и исламский вызовы» (М., 2018). Проанализирован обширный исторический материал, охватывающий период от викторианской эпохи до наших дней, когда под влиянием миграционных процессов и трансформаций этно-конфессиональный ландшафт в Соединенном королевстве претерпевает определенные изменения.

ИВИ РАН

В книге В.И. Мусаева «Православие в Прибалтике в 1890-1930-е гг.» (СПб., 2018) рассматривается история православия в Прибалтике на протяжении последних лет существования Российской империи (в рамках Рижской и Литовской епархий Русской православной церкви) и в первое десятилетие независимости стран Балтии. Особенность положения православия на этих территориях заключалась в том, что здесь православные всегда составляли конфессиональное меньшинство. В то же время, Прибалтика была единственной окраиной России, на которой имело место массовое движение местного населения в православие. Существенное внимание уделено таким малоисследованным вопросам, как межконфессиональные отношения в Прибалтике, история прибалтийских

	<p>православных иноческих обителей, положение местных старообрядцев.</p> <p style="text-align: center;">СПБНИ РАН</p> <p>Монография ак. РАН В.В. Наумкина «Несостоявшееся партнерство: Советская дипломатия в Саудовской Аравии между мировыми войнами» (М., 2018) представляет собой первое в отечественной научной литературе исследование деятельности российских дипломатов в королевстве Хиджаз / Саудовская Аравия в 1920-1930-е гг. – со времени установления официальных отношений и до закрытия советского представительства. Используются документы из российских и британских архивов, большая часть которых впервые вводится в научный оборот.</p> <p>Монография В.В. Тишина «Очерки историографии общества и государственности тюркских каганатов VI-VIII вв.» (Астана, 2018) посвящена трехвековой истории изучения социально-политической истории крупнейшей кочевой империи Евразии – Тюркского каганата. Подробно прослеживаются гипотезы отечественных и зарубежных востоковедов-тюркологов о происхождении и динамике развития социальных институтов раннесредневекового кочевого общества. Дается оценка роли кочевых империй в мировых исторических процессах, в самом полном объеме представлен аналитический обзор исследований ранних тюркских государственных образований, их властных структур, традиций и их континентальных взаимоотношений.</p> <p>Книга Ю.И. Дробышевой «Климат и ханы: Роль климатического фактора в политической истории Центральной Азии» (М., 2018) посвящена роли климатического фактора в жизни и политической истории кочевых народов Центральной Азии, тесно связанного с понятием сакрального характера верховной власти. Показано, как погода решала судьбу военных столкновений и как люди пытались ставить ее себе на службу при помощи магических практик. Особое внимание уделяется раскрытию космологических идей.</p> <p style="text-align: center;">ИБ РАН</p>
<p>190. Изучение эволюции человека, обществ и цивилизаций, человек в истории и история повседневности, традиции и инновации в общественном развитии, анализ взаимоотношений власти и общества</p>	<p>Завершён шеститомный труд «Всемирная история» (гл. ред. ак. РАН А.О. Чубарьян. М., 2011-2018), который стал важным этапом в современной российской историографии по созданию глобальной истории. Вторая книга заключительного шестого тома «Мир в XX веке. Эпоха глобальных трансформаций» (М., 2018) включает в себя анализ истории Второй мировой войны, рассматриваются вопросы, связанные с периодом Холодной войны</p>

и особенностями формирования послевоенного биполярного мира. В книге нашли отражение основные процессы, характерные именно для этого периода, – становление и распад мировой социалистической системы, появление на политической карте африканских и азиатских государств, возникновение феномена региональной интеграции и столкновение стремительно глобализирующегося мира с возникающими проблемами.

ИВИ РАН

Коллективная монография «История Крыма» в двух томах (отв. ред. А.В. Юрасов. М., 2018) представляет собой обобщающее исследование по истории Крыма от его первоначального заселения человеком до возвращения в состав России в 2014 г. Авторы рассматривают прошлое Крымского полуострова в контексте исторического развития Восточной Европы и России

ИРИ РАН, ИА РАН, ИАК РАН, МГУ им. М.В. Ломоносова, СПбГУ, Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского, Центральный музей Тавриды и др

В книге чл.-к. РАН М.Д. Бухарина «Античный мир на юге ойкумены. Литературная традиция и памятники эпиграфики в эллинистическую и римскую эпохи» (М., 2018) исследуется античная литературная традиция эллинистического и римского времени об акватории современного Красного моря и прилегающих регионах, а также памятники античной и древнеиндийской эпиграфики с территории Аравийского полуострова и островов Фарасан и Сокотра. Впервые предлагается перевод на русский язык сочинения Агафархида Книдского «Об Эритрейском море».

Монография Г.А. Поповой «Мадрид в древности и средневековье. Очерк истории» (СПб., 2018) посвящена истории города и окрестных областей с древности до середины XV века. Создана широкая панорама городской истории: рассказывается об основании города, о мусульманском Мадриде, его отвоевании христианами и связанных с этим перемен во всех аспектах городской жизни. В виде приложения в работу включен комментированный перевод на русский язык «Фуэро Мадрида 1202», самого известного текста, созданного в средневековом Мадриде.

ИВИ РАН

Комплексное исследование узловых моментов османской истории предпринято в книге С.Ф. Орешковой «Османская империя. Очерки истории» (М., 2018). Используя уникальные турецкие, английские, французские источники и документы из российских

архивов, автор воссоздает картину жизни османского общества XVI-XVIII вв., историю его взлётов и падений.

ИБ РАН

Монография О.В. Хавановой «Усердие, честолюбие и карьера. Чиновничество в монархии Габсбургов в эпоху просвещенного абсолютизма» (М., 2018) посвящена профессионализации среднего звена центрального административного аппарата в монархии Габсбургов во второй половине XVIII в. На материале прошений о повышении в должности, ведомственных протоколов с решениями по кадровым вопросам, частной переписки и других источников реконструируются наиболее типичные чиновничьи карьеры, исследуются возможности и границы горизонтальной и социальной мобильности, роль патрон-клиентских отношений и др.

ИСл РАН

Проведено комплексное исследование зарождения и развития партийных систем в многонациональной монархии Габсбургов в период между революцией 1848 г. и кануном Первой мировой войны. Дан анализ того, в какой мере партии выражали интересы территориальных и национальных элит, насколько партии и общественные движения, выражая партикулярные требования своего электората, ускоряли или тормозили эволюцию политической системы Австро-Венгерской монархии / коллективный труд: Политические партии и общественные движения в монархии Габсбургов, 1848–1914 гг. (отв. ред. О.В. Хаванова. М., 2018).

ИСл РАН

В книге В.Я. Гросула «Бессарабия в международных отношениях нового времени» (Кишинев, 2018) рассматриваются различные аспекты истории Пруто-Днестровского междуречья в период от Ясского мира 1791 г. до 1918 г. Подробно отражается характер османского господства в этих местах, значение русско-турецких отношений и, в частности, роль русско-турецкой войны 1806-1812 гг. и Бухарестского мира 1812 г. Рассматриваются роль Бессарабии в период Греческой революции 20-х гг. XIX в. в., в болгарском, сербском и польском движениях, положение Бессарабии во время Крымской войны и Восточного кризиса 70-х гг. XIX в., российско-румынские отношения рассматриваемого периода и др.

ИРИ РАН

Исследована эволюция торговли и предпринимательских практик у адыгов в XV - XIX вв. В монографии Т.А. Дзуганова «Очерки экономической истории Черкесии. Нальчик, 2018) выявлена роль черкесского княжества Копа в причерноморской торговле XIV - XV вв., критически переосмыслена проблема черкесской работорговли, определены особенности социально-экономического статуса купечества в традиционном адыгском обществе. Представлен анализ номенклатуры таманского направления черноморской торговли во второй половине XVIII в. и его взаимосвязи с культурой потребления традиционного адыгского общества. Выявлено значение торговых связей в процессах интеграции черкесов в экономическое пространство Российской империи.

ИГИ КБНЦ РАН

Монография К.А. Аверьянова «Сергий Радонежский. Личность и эпоха» (М., 2018) посвящена жизни святого Сергия Радонежского – одной из самых ярких фигур отечественной средневековой истории. Благодаря тщательному анализу и сопоставлению различных источников автору впервые удалось воссоздать полную биографию самого известного русского святого.

В книге А.А. Горского «Тогда вступи князь в золотое стремя...: Личности и тексты Русского Средневековья» (М., 2018) рассмотрены острые проблемы изучения Русского Средневековья. Показано, что неоднозначное восприятие образов знаковых фигур отечественной истории – князей Игоря Святославича Новгород-Северского, Александра Невского, Юрия Даниловича Московского, Дмитрия Донского – во многом объясняется несовпадением наших представлений и этических норм с идеалами наших предков. Во второй части книги с применением оригинальной методики сопоставления текстов доказываемость первичности «Слова о полку Игореве» по отношению к «Задонщине».

Монография Л.Е. Морозовой «Женщины и власть в Московском государстве в XV - начале XVII вв.» (М., 2018) посвящена роли государевых жён и их родственников в создании и успешном развитии Русского централизованного государства в это время. В хронологической последовательности рассматриваются обстоятельства женитьбы и ее результаты великих князей Ивана III, Василия III, царей Ивана Грозного, Федора Ивановича, Бориса Годунова, Лжедмитрия I и Василия Шуйского. Показано, что в период формирования и укрепления Русского государства правители выбирали жен, исходя из интересов страны, а не личных симпатий.

В труде А.В. Демкина «История царской немилости. Русские опальные фамилии.

Конец XVII – первая половина XVIII века» (М., 2018) рассказывается о семи выдающихся родах (Лопухины, Монс-Балк, Меншиковы, Долгоруковы, Голицыны, Бирон, Миних). Показана история трагических падений знатных семей на фоне дворцовых переворотов, столкновения интересов старой и новой русской аристократии.

В книге О.В. Новохатко «Россия. Частная переписка XVII века» (М., 2018) исследована личная корреспонденция как историческое, социо-культурное, экономическое явление, осуществлён её сравнительный анализ. Полученные данные позволили точнее оценить степень гуманизации общества, его психо-социальные характеристики, статус отдельных слоёв в социальной иерархии, степень интенсивности внутригосударственных связей.

В монографии А.В. Белова «1812 год в судьбе русского города: влияние наполеоновского нашествия на состояние городских поселений Центральной России и жизнь их обывателей» (М., 2018) показаны состояние городских поселений, оказавшихся в зоне военных действий, масштабы материального ущерба, нанесенного городским жителям-участникам этих событий, рассмотрены меры помощи рядовым горожанам, принимаемые властью и общественностью, также описаны случаи причинения ущерба городам и обывателям со стороны российских войск. Особое внимание уделяется исследованию программы наполеоновской армии по подрыву экономического потенциала России как средства «принуждения к миру».

В монографии А.В. Голубева «Подлинный лик заграницы»: образ внешнего мира в советской политической карикатуре, 1922-1941 гг.» (М., 2018) советская политическая карикатура рассматривается как единый комплекс с точки зрения содержания и пропагандистской направленности. Предпринята попытка выявить и проанализировать механизмы создания карикатур, взаимоотношения сатирика и власти; динамику изменения содержания карикатур в зависимости от ситуации в стране и в мире. Важный аспект работы – выявление и анализ образов, формируемых политической карикатурой в массовом сознании.

ИРИ РАН

Двухтомник «Горожанки и горожане в политических, экономических и культурных процессах российской урбанизации XIV-XXI веков» (отв. редакторы: Н.Л. Пушкарева, Н.А. Гронская, Н.К. Радина М., 2018) посвящён исследованию жизни больших и малых городов России с точки зрения особенностей для жизни мужчин и женщин. Изучено, как

	<p>практиковалось их сотрудничество в городской среде, как объединялись усилия в решении социальных вопросов и др.</p> <p>Социально-антропологический анализ инвалидности как одного из важных аспектов жизни людей с ограниченными возможностями представлен в книге «Обратная сторона Луны, или что мы НЕ знаем об инвалидности: теория, репрезентации, практики» (отв. ред. А.С. Курленкова, Е.Э. Носенко-Штейн. М., 2018). Рассмотрены теоретические проблемы изучения инвалидности, вопросы, связанные с повседневностью людей с инвалидностью, их родственников и ближайшего окружения. В основу легли материалы: интервью, опросы, интернет-источники, художественная литература и автобиографические тексты людей с ограниченными возможностями.</p> <p style="text-align: right;">ИЭА РАН</p>
<p>191. Исследование государственного развития России и ее места в мировом историческом и культурном процессе</p>	<p>В монографии Д.Г. Дитяткина «Проблема образования Древнерусского государства в отечественной исторической науке второй половины XIX в.» рассмотрена историография вопроса о возникновении русской государственности. Вторая половина XIX века характеризуется очередным обострением полемики по этой проблеме, что связано с открытием новых источников, а также с празднованием в 1862 г. тысячелетия российского государства.</p> <p>Взаимоотношениям Руси с западными соседями посвящена книга М.К. Юрасова «На западных рубежах Руси» (СПб., 2018), в которой показано, как рождение древнерусского государства, становление его в качестве крупной европейской державы, постепенное расширение границ привели к тому, что контакты с соседними государствами становились всё более сложными и многогранными.</p> <p>В монографии П.В. Лукина «Новгородское вече» (М., 2018) исследуется на основе анализа нарративных и документальных (в том числе малоизученных ганзейских) материалов высший орган власти Новгородской республики. Рассматриваются такие вопросы, как понятие «вече» и его значение; происхождение веча и его предыстория; архаические традиции, проявлявшиеся в его деятельности; социальный состав и функции веча на разных этапах его истории; проблемы вечевого суда и «совета господ»; соотношение веча и новгородской военной организации.</p> <p>Книга К.А. Аверьянова «Загадка завещания Ивана Калиты. История присоединения Галича, Углича и Белоозера к Московскому княжеству в XIV в.» (М., 2018) посвящена одному из самых интересных и загадочных вопросов русской истории – проблеме так называемых «жупель Ивана Калиты», в результате которых к Московскому княжеству</p>

были присоединены несколько обширных северных земель с центрами в Галиче, Угличе и Белоозере. Именно эти города великий князь Дмитрий Донской в своем завещании 1389 г. именует «куплями деда своего». Подробно анализируются взгляды предшествующих исследователей, детально рассматриваются указания летописных, актовых и иных первоисточников.

В монографии В.Б. Перхавко «Торговля и торговцы средневековой Руси» (М., 2018) реконструирован процесс зарождения купечества в военно-дружинной среде Руси IX-X вв. и показан быт как воинов-торговцев, так и мирных купцов XI-XVI вв. Значительное внимание уделено дальним странствиям древнерусских гостей в Византию, страны Западной Европы и на Ближний Восток. Характеризуется торговля важнейшими предметами рыночного обмена эпохи Средневековья – хлебом, солью, мясом, пушниной. Показаны истоки и особенности русского торгового предпринимательства.

Книга Е.И. Малето «Средневековая Русь и Константинополь. Дипломатические отношения в конце XIV - середине XV в.» (М., 2018) посвящена одному из важных направлений средневековой дипломатической истории: борьбе княжеств Северо-Восточной Руси (Московского, Тверского, Нижегородского), Русско-Литовского государства, а также Русской православной церкви за приоритет в деле воссоединения русских земель и роли так называемого «византийского фактора» в становлении российской государственности.

Монография А.П. Богданова «Царь-реформатор Федор Алексеевич: старший брат Петра I.» (М., 2018) представляет новый историко-культурный взгляд на царствование царя Фёдора – мудрого и образованного государя, при котором Россия осуществила глубокие преобразования, завоевала место великой державы и сделала важные шаги к интеграции в общеевропейскую культуру. Именно царь Федор утвердил новую концепцию Российского самодержавного православного царства, которая стала фундаментом государственной идеологии Российской империи. Однако царствование его было забыто, а представления о личности преобразователя искажались ради возвышения его младшего брата Петра.

В труде А.В. Белова «Москва и уездные города второй столичной губернии на исходе правления Екатерины II: реформа города» (М., 2018) рассмотрена масштабная и коренная реконструкция, которую пережил русский город во второй половине XVIII столетия в ходе административно-территориальной реформы Екатерины II, итогом которой стало в том числе «открытие» в 1782 г. новой («малой») Московской губернии. В

результате этого процесса произошли трансформация характера и облика городов, окончательный отказ от принципа города-крепости (присущего уходящей феодальной эпохе) и формирование нового города – полифункционального центра.

О судьбе династии последнего татарского хана Сибири Кучума рассказывается в книге В.В. Трепавлова и А.В. Беякова «Сибирские царевицы в истории России» (СПб., 2018).

Истории императорского двора России 1796-1801 гг. посвящена книга О.Г. Агеевой «Императорский двор России эпохи Павла I» (М., 2018). На основе архивных источников дворцовых фондов, а также мемуарных сочинений и придворных журналов обстоятельно освещены вопросы деятельности императора в первые месяцы после прихода к власти. В работе проанализированы массовые штатные увольнения 1797 г., новый состав должностей, чинов и служителей двора, персоналии глав ведомства

В монографии И.В. Ружицкой «Государственный совет при Николае I: особенности функционирования» (М., СПб., 2018) рассмотрены особенности государственного управления Российской империи в царствование Николая I (1825-1855) через историю функционирования высшего законосовещательного органа Российской империи – Государственного совета. Освещается его взаимодействие с другими правительственными учреждениями высшего уровня власти, а также взаимоотношения с монархом, что позволяет проследить процесс принятия политических решений.

В сборнике документов «Порт-Артур и Дальний, 1894-1904 гг.: последний колониальный проект Российской империи» (сост., авт. введения и комм. И.В. Лукоянов, Д.Б. Павлов. М., СПб., 2018) раскрываются важные процессы, связанные с приобретением и обустройством Россией арендованной в 1898 г. территории Китая на Квантунском полуострове вплоть до начала войны с Японией в 1904 г. Порт-Артур и Дальний представлены как единый колониальный проект, не имеющий прямых аналогов в истории России, как уникальный социум со смешанным китайско-русским военно-гражданским населением.

Монография С.Н. Базанова «Первая мировая война. Историко-биографические очерки» (М., 2018) посвящена героям Первой мировой войны – кавалерам Георгиевских наград, присуждавшихся исключительно участникам боевых действий. В их числе верховные главнокомандующие (вел. кн. Николай Николаевич (Младший), М.В. Алексеев, А.А. Брусилов, Л.Г. Корнилов, Н.Н. Духонин), выдающиеся командующие фронтами и армиями (Н.Н. Юденич, В.И. Гурко, П.А. Плеве, П.А. Лечицкий, В.Е. Флуг), талантливые военные инженеры (К.И. Величко, Л.Н. Гобято) и рядовые герои (летчик-ас корнет Ю.В.

Гильшер, организатор женского батальона поручик М.Л. Бочкарева, младший унтер-офицер А.Т. Пальшина).

В книге «Россия в годы Гражданской войны, 1917-1922 гг.: очерки истории и историографии» (отв. ред. Д.Б. Павлов. М., СПб., 2018) рассматриваются: становление центрального и местного советского государственного аппарата и механизмы его деятельности; советская карательная, социальная, конфессиональная, национально-культурная политика и реакция на нее «снизу»; состояние православной церкви на подконтрольной большевикам территории; комплекс проблем, который можно объединить под условным названием «белая Россия в 1918-1920 гг.»; общественные настроения в годы Гражданской войны; отечественная культура военных лет.

Сборник документов «После «Великого перелома». Хлебозаготовки и хлебозакупки в СССР. 1933-1934» (подг. В.В. Кондрашиным, О.Б. Мазохиным. М., 2018) посвящен истории аграрной политики Советского государства в 1930-е гг. На основе анализа документов о хлебозаготовках показывается процесс изменения хлебозаготовительной политики Советского государства в 1933 - 1934 гг., как реакции на негативные ее последствия для сельского хозяйства страны в предшествующий период.

В книге О.Б. Мозохина «Репрессии в цифрах и документах. Деятельность ВЧК-ОГПУ-НКВД-МГБ» (М., 2018) на основе документальных материалов отражено участие органов государственной безопасности в репрессивной политике нашего государства. Приводятся статистические сведения о деятельности органов ВЧК – ОГПУ – НКВД – МГБ с 1918-го по 1953 г. Представленные материалы помогают объективной оценке деятельности органов безопасности.

В монографическом исследовании чл.-к. РАН В.С. Христофорова «СССР – Финляндия: противостояние 1941-1944 гг.» (М., 2018) на основании новых архивных материалов рассматривается история военно-политического противостояния двух стран в годы Второй мировой войны. В качестве приложения публикуются документы Центрального архива ФСБ России.

Книга Г.М. Ивановой «Советская школа в 1950-1960-е годы» (М., 2018) посвящена истории советской школы этих лет. В ретроспективном контексте социальной истории СССР рассмотрен широкий круг вопросов: образовательная политика и её материальное обеспечение, реорганизация системы раздельного обучения, «антикультовые» кампании в школьном образовании, политика «всеобщая», создание школ-интернатов, кризис трудоустройства выпускников средних школ и др. Подробно изучена образовательная

реформа 1958 г.

В монографии Н.А. Соболевой «Идентичность Российского государства языком знаков и символов: эмблематики, геральдики, сфрагистики, вексиллологии» (М., 2018) проблема российской идентичности впервые рассматривается на материале специальных исторических дисциплин. Привлечение гербов, монет, печатей, флагов и др. для подтверждения или оспаривания идентичности вводит и отдельные комплексы знаков и символов, и всю систему специальных исторических дисциплин в цивилизационный контекст развития общества.

ИРИ РАН

Монография В.Т. Тепкеева «Аюка-хан и его время» (Элиста, 2018) посвящена истории Калмыцкого ханства в составе Российской империи в период правления Аюки-хана, при котором ханство достигло наивысшего расцвета и играло заметную роль в международных делах в Восточной Европе и Центральной Азии. Впервые в историографии на основе новых источников проведено исследование истории волжских калмыков последней трети XVII в. и первой четверти XVIII в. Подробно освещены политические события в Калмыцком ханстве, показана роль калмыков в период Астраханского, Булавинского и башкирских восстаний в начале XVIII в., освещена роль калмыков в кавказской политике России, раскрыто влияние на политику калмыцкого хана процесса административного освоения Россией южного региона и оформления губернского правления в Астрахани.

КалмНЦ РАН

В книге Е.Г. Неклюдова «Горная реформа в России второй половины XIX - начала XX в.: от замысла к реализации» (СПб., 2018) дан анализ малоизвестной горной реформы, которая входила в серию Великих реформ царствования Александра II. Изучены этапы подготовки проекта реформы в Министерстве финансов в 1860-е гг., выявлена роль участников этого процесса, включая чиновников горного и других ведомств, ведущих экономистов, инженеров и горнозаводчиков, определены особенности предложенных ими вариантов реформирования горной отрасли.

ИИА УрО РАН

Исследована история создания осетинских воинских формирований в составе Русской императорской армии и Белого движения, участвовавших в Первой мировой и

Гражданской войнах в России. Выявлены списки личного и командного состава, сведения о подвигах и наградах участников сражений / коллективная монография: Марзоев И.Т., Казаков А.В., Казаков К.А. Первая мировая и гражданская войны в судьбах представителей народов Северного Кавказа: участники и воинские формирования. К 100-летию начала Гражданской войны в России (Владикавказ, 2018).

СОИГСИ ВНИЦ РАН

Сборник документов и материалов «Чехословацкие легионы и Гражданская война в России. 1918-1920 гг.» (М., 2018) / Чешско-Словацкий (Чехословацкий) корпус. 1914-1920. Т. 2 – первое научное издание по истории чехословацких национальных воинских формирований в России. Во второй том сборника включены документы российских и чешских архивов за период 1918-1920 гг. В научный оборот введены материалы по истории Красной и Белой армий, документы стран Антанты, Чехословацкого национального совета – представительного органа чехословацкого национального движения и государственных учреждений Чехословацкой Республики.

ИСл РАН

Впервые представлен обширный корпус архивных документов, раскрывающих трагические процессы насильственной коллективизации и «раскулачивания» крестьянства на Северном Кавказе. Источники раскрывают картину жизни крестьянства в период установления и укрепления большевистской диктатуры, противоречия между традиционными общественными институтами и партийно-государственной властью в регионе / сборник документов и материалов: Аграрная модернизация и крестьянство Северного Кавказа. 1917-1937 гг. Т. 1 (1917-1927 гг.), Т.2 (1928-1932 гг.) (сост. Э.В. Хубулова, С.А. Хубулова. Владикавказ, 2018).

СОИГСИ ВНИЦ РАН

В книге М.М. Маннапова «Башкиры Самарской губернии: возвращение на родину предков в первой половине XX века» (Уфа, 2018) рассматриваются вопросы подготовки башкир Самарской губернии к переселению, действия и решения Центрального и Республиканского правительств, подготовка земельного фонда и обустройство башкир-переселенцев в юго-восточных районах БАССР в 20-х гг. XX в., представлены списки, персоналии, фотографии.

	<p style="text-align: center;">ИИЯЛ УФИЦ РАН</p> <p>В книге «Ленинград. Война. Блокада. Дорога жизни: материалы и исследования» (сост. П.В. Игнатъев, Э.Л. Коршунов, А.И. Рупасов. СПб., 2018) публикуются новые исследования, а также ряд ранее недоступных документов по истории блокады Ленинграда, относящихся к проектированию, строительству и функционированию Военно-автомобильной дороги (Дороги Жизни). Внесены существенные дополнения к истории блокады, рассмотрены вопросы снабжения Ленинграда продовольствием, эвакуации населения, медицинского обеспечения, действий частей противовоздушной обороны, освещена героическая работа строителей Дороги Жизни и водителей.</p> <p style="text-align: center;">СПБНИИ РАН</p> <p>Комплексно представлено развитие Дальнего Востока России в эпоху советской модернизации 1920-1940-х гг. и как неотъемлемая часть советской истории, и как важный компонент восточноазиатского и мирового исторического процесса, поскольку Дальний Восток, его промышленный и оборонный комплексы, ресурсный потенциал занимали особое место в политическом и экономическом взаимодействии СССР со странами Тихоокеанской Азии / коллективный труд: Дальний Восток России в эпоху советской модернизации: 1922 - начало 1941 г. (под общ. ред. чл.-к. РАН В.Л. Ларина, отв. ред. Л.И. Галлямова /История Дальнего Востока России. Т. 3. Кн. 2. Владивосток, 2018).</p> <p style="text-align: center;">ИИАЭ ДВО РАН</p> <p>В контексте истории становления и развития советской системы управления и общемировых тенденций экономического развития изучен опыт разработки и осуществления крупнейших индустриальных программ – Урало-Кузбасса, военно-оборонного комплекса, атомного проекта, Западно-Сибирского нефтегазового комплекса, которые не только кардинально изменили структуру экономики восточных регионов, но и внесли решающий вклад в индустриальную модернизацию страны, обеспечив ей передовые позиции в мире / коллективная монография: Хозяйственное освоение Урала и Западной Сибири в XX веке: планирование и управление (ред. Г.Е. Корнилов. Екатеринбург, 2018).</p> <p style="text-align: center;">ИИА УрО РАН</p>
192. Изучение духовных и эстетических ценностей	Pushkin Digital – проект цифрового академического издания сочинений А. С.

<p>отечественной и мировой литературы и фольклора</p>	<p>Пушкина, находится по адресу https://pushkin-digital.ru/. Это пушкинский текст с обширным историко-литературным комментарием, мультимедийная энциклопедия произведения, содержащая тысячи внешних ссылок, сотни книг и статей, а также десятки листов пушкинских рукописей, снабженных расшифровкой, позволяющей проследить ход творческой работы поэта. Новый способ представления филологического знания в виде многофункционального диджитал ресурса делает академическую науку доступной широкому кругу читателей и дает новые инструменты профессионалу. В основу проекта положены материалы академического полного собрания сочинений Пушкина, подготовленные чл.-к. РАН В.Е. Багно, М.Н. Виролайнен и А.А. Долининым.</p> <p style="text-align: right;">ИРЛИ РАН</p> <p>Вышла книга И.В. Силантьева «Сюжет и смысл», в которой исследуется категория сюжета как аутопоэтического принципа смыслопорождения. Раскрываются особенности художественного события и мотива в эпике и лирике. Изучается конструктивная роль метафоры в сюжете и дискурсе.</p> <p>Впервые на основе тематического принципа систематизированы смертные сюжеты и мотивы древнерусской литературы XI-XV вв., а также повестей первого перевода сборника «Великое Зерцало» (XVII в.), опубликован «Словарь-указатель сюжетов и мотивов русской литературы. Экспериментальное издание». При исследовании смертных сюжетов и мотивов русской литературы XX в. впервые применен тезаурусный подход. Анализ избранных авторских сюжетно-мотивных тезаурусов (А. Белый, И. Бунин, Г. Газданов, А. Платонов, Н. Гумилев, Н. Заболоцкий, Б. Рыжий) показал, что в XX веке индивидуальная авторская сюжетика и мотивика нередко заслоняет собой архетипические структуры, принципиально значимые для литературы Нового времени.</p> <p style="text-align: right;">ИФЛ СО РАН</p> <p>Книга И.Е. Адельгейм «Психология поэтики: Аутопсихотерапевтические функции художественного текста (на материале польской прозы 1990–2010-х гг.)» посвящена проблеме художественного воплощения автобиографической памяти и аутопсихотерапевтических возможностей повествования. Материалом для исследования послужили наиболее характерные для польской прозы 1990-2010-х гг. явления, связанные с травмами исторического и личного времени.</p> <p style="text-align: right;">ИСл РАН</p>
---	---

В книгу А.Ю. Балакина «Разыскания в области биографии и творчества И.А. Гончарова» (Библиотека «Литературного наследия». Новая серия. Вып. 4.) вошли работы о И. А. Гончарове, создававшиеся на протяжении последних двадцати лет. В первый раздел включены статьи текстологического характера, второй составили разыскания о литературных и личных связях автора «Обломова». Впервые публикуются мемуарный очерк Б.К. Ордина «И. А. Гончаров в семейных воспоминаниях и письмах К.Ф. и С.А. Ординых», другая редакция статьи Гончарова «По поводу картины Крамского “Христос в пустыне”», а так же ряд писем и записок писателя. В качестве иллюстраций представлены редкие музейные и архивные материалы.

ИМЛИ РАН

В книгу В.Н. Терехиной «От желтой кофты до красного Лефа»: Маяковский среди художников» вошли статьи и публикации разных лет, в которых мир русского авангарда открывается в новых гипотезах и архивных находках, во взаимодействии разных форм творчества, на пересечении с открытиями европейского искусства.

Завершён двухтомный труд «Константин Федин и его современники: Из литературного наследия XX века» (отв. ред. чл.-к. РАН Н.В. Корниенко). Публикуемые материалы, комментарии и аналитические статьи-обзоры воссоздают историко-литературную картину эпохи 1920-1960-х гг., творческие взаимоотношения писателей и деятелей культуры советского периода, по-новому освещают историю создания и бытования выдающихся произведений русской литературы XX в.

Коллективный труд «Венедикт Ерофеев: посторонний. Биография» включает ранее не публиковавшиеся воспоминания друзей и близких, а также редкие архивные материалы и фотографии из личных архивов семьи и друзей писателя.

ИМЛИ РАН

В монографии Н.В. Чижиной «Литература на карельском языке: истоки и тенденции» проанализирован процесс создания художественных произведений на территории Карелии начиная с момента образования республики в 1920 г., выявлены основные особенности развития литературного процесса в советский и постсоветский период.

ИЯЛИ КарНЦ РАН

В работе А.А. Арзамазова «Контексты художественного обновления национальной литературы» рассмотрены контексты развития и обновления удмуртской литературы. Систематизированы поиски и проблемы современного удмуртского литературоведения, художественное и структурно-грамматическое пространство времени в системе национальной поэзии, освещены важные моменты творческого перехода с родного языка на русский.

УИИЯЛ УдмФИЦ УрО РАН

В книге Ф.Т. Узденовой «Карачаево-балкарская поэзия: генезис и жанровое своеобразие» исследованы эволюционные процессы карачаево-балкарской поэзии. Рассмотрен комплекс вопросов, связанных с аргументированной периодизацией, соотношением традиционного и инновационного, а также ее жанрово-стилевой системой.

ИГИ КБНЦ РАН

К.А. Чекаловым в монографии «Популярно о популярной литературе: Гастон Леру и массовое чтение во Франции в период «Прекрасной эпохи» рассмотрено романное творчество Леру с учетом его обширного наследия как журналиста. Особое внимание уделено общему контексту французского массового чтения. Отдельные главы посвящены пребыванию Леру в России и русской теме в его прозе и публицистике; роли произведений Леру в становлении детективной литературы; поэтике ужасного в романах Леру; архитектонике его масштабных романских циклов.

Вторая книга первого тома «Истории литературы Германии XX века» посвящена литературе времен Веймарской республики и Третьего рейха (1918-1945 гг.). В труде рассматриваются основные проблемно-тематические и художественно-эстетические константы литературного процесса, а также содержательное и стилевое своеобразие основных течений, школ и групп, определявших картину литературного развития Германии того времени. Творчество писателей в монографических главах изучается в тесной связи с социокультурными реалиями, с учетом генезиса и воздействия на последующие поколения литераторов.

ИМЛИ РАН

Монография Т.Н. Загородниковой «Индия и Серебряный век русской культуры. Очерки русско-индийских отношений» знакомит с неизвестными страницами российско-

индийских культурных связей. Книга состоит из трех очерков, в которых рассказывается об индийской части эпистолярного наследия Л.Н. Толстого, представителях семьи Сухраварди, и музыканте-суфии Инайят-Хане, приехавшим в Россию на гастроли и нашедшем здесь радушный прием и своих последователей.

Книга А.Т. Сибгатуллиной «Непреклонная Халиде: Жизнь и творчество турецкой писательницы Халиде Эдип Адывар: К 200-летию Института востоковедения РАН» исследует жизнь и творчество одной из крупных представителей турецкой литературы, романы которой и сегодня пользуются популярностью у читателей.

ИБ РАН

В монографии Ю.А. Созиной «Словенский роман последней трети XX века как исследование человека и его «арены жизни» проанализирован ряд словенских романов конца XX века. Выявлены наиболее распространенные типы героев, характер отношений автора и героя, сопоставлено их миропонимание с реальной действительностью.

В исследовании ак. РАН С.М. Толстой «Образ человека в языке и культуре» на материале языка, фольклора, верований и обрядов славян образ человека раскрывается в единстве его телесной, духовной и социальной сущности. Первый раздел посвящен человеку физическому и психическому, его жизненным этапам и повседневному поведению. Во втором разделе человек предстает в его социальных функциях и оценках, в его родственных, этнических и конфессиональных отношениях с другими людьми. В третьем разделе рассматриваются обрядовое поведение человека, его ритуальные роли, используемые им магические приемы.

ИСл РАН

Монография А.П. Дмитриева «Н.П. Гиляров-Платонов и русская литература 1850-1880-х годов» посвящена жизни и творчеству замечательного русского мыслителя славянофильского направления. Дан очерк научной биографии писателя и его деятельности как богослова, лингвиста, политэконома, цензора. Изучен Гиляров-публицист в сравнении с современниками И.С. Аксаковым, М.Н. Катковым, К.П. Победоносцевым, Т. Филипповым, К.Н. Леонтьевым, Вл.С. Соловьевым и др. Заключительная часть издания представляет Гилярова как литературного критика и писателя на материале его ранней беллетристики и дневниковой прозы 1830-1840-х гг.

Энциклопедический словарь М.Н. Власовой «Русские суеверия» знакомит читателей со сложным комплексом верований, бытовавших в среде русского крестьянства

в XIX-XX вв. Его «герои» – домовые, водяные, русалки, лешие, упыри, оборотни, черти и прочая нечистая сила. Их образы оказались поразительно живучими в народном сознании, представляя и ныне существующий пласт традиционной культуры. Бесспорным украшением книги стали фотографии, сделанные М.Н. Власовой во время фольклорных экспедиций и посвященные жизни современной деревни и бытующим обрядам.

«Сказки. Легенды. Былички. Детский фольклор: Неизданные материалы экспедиций на Русский Север 1926-1928 гг.» (отв. ред. М.Н. Власова). Сборник включает более пятисот ранее не публиковавшихся записей, которые были сделаны в Заонежье, на Пинеге и Мезени талантливыми фольклористами-собираателями — А.И. Никифоровым, И.В. Карнауховой, И.М. Левиной.

ИРЛИ РАН

Былины Заонежья (сост. В.П. Кузнецова, Е.В. Марковская, А.С. Лызлова. Петрозаводск, 2018). На территории Заонежья произошло открытие русского эпоса П.Н. Рыбниковым в 60-е годы XIX в. Здесь были записаны классические образцы былин от таких мастеров-сказителей как Т.Г. Рябинин, К.И. Романов, В.П. еголенок и др. В настоящее издание включены 82 былины, записанные от представителей последнего поколения заонежских сказителей в 1932-1956 гг. Книга снабжена нотами былинных напевов, зафиксированных в 1940-1941 гг. на гибкие грампластинки, а также историческими фотографиями, биографическими статьями о сказителях. В комментариях к текстам раскрываются особенности содержания каждой былины и их исполнения. Сохранены все орфоэпические особенности заонежского говора

ИЯЛИ КарНЦ РАН

Вышел том «Калмыцких сказок о животных, бытовые, кумулятивные сказки и небылицы». Впервые калмыцкие сказки о животных, бытовые, кумулятивные сказки и небылицы наиболее полно представлены на языке оригинала и в переводе на русский язык.

КИГИ РАН

В монографии А.Н. Варламова «Специфика историзма в фольклоре эвенков» рассмотрена взаимосвязь типологических образов эвенкийского фольклора с этнической историей, выявлены специфические способы сохранения и передачи исторической

	<p>информации в жанрах устного народного творчества, осуществлена реконструкция основных этапов истории эвенков (тунгусов).</p> <p>ИГИиПИМНС СО РАН</p> <p>Труд Т.А. Аникеевой «Предания Коркута. Огузский героический эпос как источник по истории тюркских народов Центральной Азии IX-XI вв.» исследует единственный письменный памятник средневекового эпоса тюркоязычных (огузских) народов «Книгу моего деда Коркута на языке племени огузов». В работе на основе сведений из эпических сказаний «Книги» и некоторых других памятников рассматриваются вопросы истории культуры и мировоззрения огузских народов в период их продвижения на Запад и укрепления в Малой Азии и Закавказье.</p> <p>ИВ РАН</p> <p>Работа Ж.М. Юша «Фольклор и обряд тувинцев Китая в начале XXI века: структура, семантика, прагматика» посвящена анализу современного состояния традиционной культуры китайских тувинцев.</p> <p>ИФЛ РАН</p>
<p>193. Теория, структуры и историческое развитие языков мира, изучение эволюции, грамматического и лексического строя русского языка, корпусные исследования русского языка, языков народов России</p>	<p>Коллективная монография «Языковые контакты в Африке» (отв. ред. А.Б. Шлуинский) завершает семитомную серию «Основы африканского языкознания». Рассматривается проблематика языковых контактов в Африке: общая перспектива и история взаимовлияний языков на африканском континенте, место контактных явлений в сравнительно-историческом языкознании, контакты родственных языков (на материале языков банту и языков манде), в том числе приводящие к возникновению идиома <i>lingua franca</i> (на примере лингала), ареальный фактор в морфосинтаксисе (на примере языков ква и гур).</p> <p>В книге чл.-к. РАН В.М. Алпатова «Слово и части речи» рассказывается о «вечных» проблемах языкознания – слове и части речи. Эти проблемы стоят перед европейской наукой уже более двух тысячелетий, однако никакого теоретического единства в их трактовке не существует, имеющиеся многочисленные концепции слова и частей речи разнообразны и часто несопоставимы друг с другом. Представляется, что для решения проблемы «Что такое слово?» стоит выйти за пределы «чистой» лингвистики и обратиться к изучению вопроса о психолингвистическом механизме человека.</p> <p>ИЯз РАН</p>

В вышедшей из печати монографии С.Д. Шелова «Очерк теории терминологии: состав, понятийная организация, практические приложения» предлагается новая постановка некоторых практических задач терминоведения, касающихся характеристики понятийного уровня термина, расположения терминов в словаре «по смыслу», толкования лексики терминологического и профессионального характера в общелингвистическом словаре и формулируются решения этих задач.

ИРЯ РАН

Выпуск Лексического атласа русских народных говоров «Растительный мир» является первым в тематической серии «Природа». Том содержит карты, комментарии и диалектные материалы, собранные в полевых условиях на обширной территории европейской части России до Урала. Представлены разные типы карт – лексические, лексико-словообразовательные, словообразовательные, семантические, мотивационные, номинативные.

ИСл РАН

В работе И.С. Улуханова «Старославянизмы со значением лица в древнерусском языке» дается семантическая классификация старославянизмов со значением лица, зафиксированных в памятниках языка Древней Руси XI-XIV вв. Классификация базируется на разделе «Названия лиц», входящем в состав «Русского семантического словаря». При описании употребления старославянизмов со значением лица в древнерусском языке учитывается жанровое разнообразие памятников XI-XIV вв.

ИРЯ РАН

В монографии А.И. Грищенко «Правленое славяно-русское Пятикнижие XV века: предварительные итоги лингвотекстологического изучения» представлены первые результаты целенаправленного исследования группы русских списков XV-XVI вв. церковнославянского Пятикнижия с многочисленными глоссами и исправлениями, которые ранее считались выполненными под влиянием еврейского Масоретского текста Библии. Автор выдвигает гипотезу о том, что Правленое славяно-русское Пятикнижие появилось в рамках масштабного библейского проекта, осуществлявшегося при христианско-иудейском сотрудничестве во второй половине XV в. в Киеве, и имеются

основания полагать, что перед нами – Пятикнижие «жидовствующих».

ИСл РАН

В опубликованной в Германии на русском языке монографии С.И. Иорданиди «Очерки по русскому историческому словообразованию» предпринята попытка, ориентируясь на критерий глагольности, воссоздать структуру девербативов, а также преобразования семантической структуры некоторых непродуктивных словообразовательных типов (при этом обозримость материала играет решающую роль в выборе объекта исследования) в русском языке XI-XX вв.

ИРЯ РАН

В работе С.В. Иванова «Русский перевод немецкого «Сказания об антихристе» по рукописям XVII-XVIII веков» всесторонний текстологический анализ позволил выделить три редакции текста – полную, сокращенную и краткую. Эти результаты дали возможность перепроверить и в конечном итоге подтвердить предположения Э. Виммер о немецком оригинале. Точное установление источника, в свою очередь, позволяет без дальнейших оговорок сравнивать исходный текст с переводным и тем самым облегчает задачу лингвистического анализа перевода, предпринятую в настоящем издании.

ИЛИ РАН

В опубликованной коллективной монографии «Русское повседневное общение: прагматика, культурология» рассматривается связный разговорный диалог как источник сведений о культурных константах неформального русского общения. На основе лингвопрагматического анализа непринуждённого речевого взаимодействия коммуникантов делаются культурологические выводы о специфике русского общения и реализуемых в его пределах базовых ценностей русской духовной культуры. Описываются способы речевого влияния на собеседника и константы скромность, доброжелательность, откровенность.

ИРЯ РАН

Коллективная монография «Топонимные модели Карелии в пространственно-временном контексте» посвящена исследованию топонимных моделей на материале географических названий Карелии и сопредельных областей с целью выявления и анализа механизмов формирования топонимической системы территории. В работе доказывается

принципиально важная роль моделей, имеющих пространственные и хронологические рамки бытования, в процессе номинации. Выявляются особенности называния, свойственные разным этноязыковым коллективам, населявшим Карелию: саамам, вепсам, карелам, русским. На основе проведенного исследования уточняется формирование этноязыковой карты Карелии и смежных областей. Предложен целый ряд новых авторских этимологий топонимов, в том числе бытующих в регионе Русского Севера.

ИЯЛИ КарНЦ РАН

В результате полевой и архивной работы Ю.В. Норманской опубликована книга «Реконструкция прауральского разноместного ударения и его влияние на развитие системы вокализма» где собрано более 100 аудио словарей и 50 глоссированных корпусов диалектов уральских языков. Выявлено разноместное парадигматическое ударение в 21 диалекте уральских языков, носители которых живут в районе Уральских гор и в Сибири. В результате полексемного сравнения места ударения перед учеными открывается возможность реконструкции прауральской системы ударения.

ИЯз РАН

В работе Б.М. Атаева «Цветобозначение в аварском языке» продемонстрирована неразрывная связь языка и культуры, способность языка посредством цветобозначений передавать национально-культурную информацию, специфику материальной и духовной жизни аварцев, их мировоззрение, психологию и эстетические ценности.

ИЯЛИ ДНЦ РАН

В опубликованной монографии С.С. Скорвид «Атрибутивные посессивные конструкции в истории славянских языков» на материале древнеписьменных славянских языков в сравнении с ситуацией в большинстве современных славянских языков и их диалектов анализируется историческая специфика синтаксического функционирования притяжательных и относительных прилагательных в связи с проблемой их частеречного статуса. В работе верифицируется гипотеза о принадлежности славянских притяжательных прилагательных к субстантивной парадигме, выдвинутая Н.С. Трубецким в 1937 г. применительно к старославянскому языку и развитая позднее исследователями других славянских языков с учетом синтаксических валентностей этих морфологически адъективных дериватов существительного.

	<p>ИСл РАН</p> <p>В работе Е.Р. Иоанесян «Концептуальная метафора: опыт сопоставления метафорических моделей в разных языках» исследование проводилось в рамках концептуально-метафорической теории Дж. Лакоффа и М. Джонсона. В работе на материале русского и французского языков демонстрируется, как одна и та же эмоция в наивной картине мира разных языков может ассоциироваться с разными физиологическими проявлениями. (ИЯз РАН)</p> <p>Опубликованы «Acta Linguistica Petropolitana. Труды Института лингвистических исследований РАН». Т. 14. Ч. 1-3; и «Индоевропейское языкознание и классическая филология – XXII».</p> <p>ИЛИ РАН</p>
<p>194. Изучение трансформации государств современного Востока, проблем модернизации, опыта инновационного развития, сочетания современных и традиционных элементов в общественной жизни, особенностей политической и экономической эволюции</p>	<p>В монографии Н.В. Сухова «История русской эмиграции в Марокко в XX в.» (М., 2018) по документальным данным воссоздаётся картина жизни русской диаспоры в этой стране. Освещаются проблемы, связанные с идеологическим противостоянием внутри общины, церковными юрисдикционными коллизиями, сложными человеческими взаимоотношениями.</p> <p>В книге С.А. Притчина «Россия на Каспии: поиски оптимальной стратегии» (М.2018) исследуются социально-экономические, экологические и культурные процессы, которые стали остро актуальными лишь в последние десятилетия. Автор исследует причины глобального системного кризиса, через призму фундаментальных проблем современной цивилизации анализирует тенденции становления передовых идей и практик в русле новой парадигмы эволюции, базирующейся на принципах концепции устойчивого развития.</p> <p>Двухтомная монография М.И. Крупянко (в соавт. с Л.Г. Арешидзе и И.М. Крупянко) «Политическая энциклопедия современной Японии» (М., 2018) включает в себя материалы, показывающие отличительные черты характера и особенности поведения действующих японских политиков и дипломатов. Приводятся новейшие сведения о структуре и деятельности законодательных и исполнительных органов центральной и местной власти Японии, её избирательной системе и политических партиях.</p> <p>Монография А.В. Грозина и Ю. Чжочао «Политика Китая в отношении Центральной Азии» (СПб., 2018) посвящена рассмотрению широкого круга вопросов, касающихся состояния и перспектив сотрудничества Китая со странами постсоветской</p>

Центральной Азии. Анализируется влияние «фактора Китая» на социально-политические системы пяти постсоветских республик Азии, масштабные перспективы экономического развития региона в рамках инициативы Китая «Один пояс – один путь».

В книге Ф.Н. Юрловой «Индира Ганди и семья» (М., 2018) исследуются узловые вопросы, связанные с деятельностью премьер-министра Индии Индиры Ганди и ее семьи. Среди достижений И. Ганди была победа в войне с Пакистаном и образование Бангладеш; при ней Индия провела испытание ядерного устройства. Провальным для политики И. Ганди стало введение чрезвычайного положения в стране, ставшего тормозом на пути модернизации общества.

Издание «Пакистан: история и современные проблемы» (отв. ред. вып. С.Н. Каменев / Труды Института востоковедения РАН. Вып. 8. М., 2018) посвящено исследованию российско-пакистанских отношений, истории их развития, возможностям расширения двусторонних связей в условиях современного изменения международных отношений как на глобальном уровне, так и в регионе Южной Азии.

В сборнике «Политическая трансформация на мусульманском Востоке: опыт Турции и других стран» (под ред. Н.Ю. Ульченко, И.Г. Саетова. М., 2018) освещён широкий круг вопросов, связанных с выявлением и сравнительным анализом общих или синхронизирующихся тенденций в общественном развитии стран Ближнего и Среднего Востока, связанных как с усилением авторитарных тенденций, так и с возрастающей ролью исламского фактора в политической жизни.

Монография И.А. Дерюгиной «Сельское хозяйство стран Азии и Северной Африки: экономический рост и модернизация» (М., 2018) посвящена вопросам модернизации сельского хозяйства в странах Азии и Северной Африки. Модернизация рассматривается как стадия развития производительных сил от доиндустриальных к информационным формам. Комплексно исследован экономический рост аграрного сектора в странах Южной (Индии, Бангладеш, Пакистане), Юго-Восточной (Малайзии, Индонезии, Вьетнаме), Восточной (Японии, Южной Кореи, Китае), Западной (Турции, Иране) и Центральной Азии (Узбекистане, Казахстане), Северной Африки (Египте).

В монографии Н.Ю. Ульченко «Формирование закономерностей экономического развития Турции: институциональные аспекты» (М., 2018) предложен актуальный алгоритм изучения процесса экономического развития Турецкой Республики. Автором представлена альтернативная периодизация экономической истории Турции: в качестве главного критерия смены периодов рассматривается изменение характера государственной

	<p>фискальной и кредитно-денежной политики. Значительное место уделено анализу социально экономического развития Турции в период правления Партии справедливости и развития.</p> <p>ИБ РАН</p>
ХIII. Глобальные проблемы и международные отношения	
195. Глобальное развитие и национальные интересы России	<p>Прогнозирование мирового развития: экономика, политика, социальные отношения. Рук.: А.А. Дынкин, В.Г. Барановский.</p> <p>Разработан краткосрочный прогноз развития мира на 2019 год. В соответствии с прогнозом в 2019 г. мировая экономика будет расти высокими темпами – 3,7-3,8%. Торговая война, в первую очередь между США и Китаем, приведет к незначительному снижению темпов прироста мировой экономики в пределах 0,1-0,2 пп., что позволяет сделать вывод о том, что глобального кризиса мировой экономики в 2019 г. не будет. Рассчитаны важнейшие статистические показатели на 2019 г. как по паритетам покупательной способности 2017 г., так и по среднегодовым курсам национальных валют к доллару 2017 г. Рассматриваются наиболее вероятные изменения в международно-политической ситуации в мире, возможные варианты решения острейших конфликтов в мире. Особое внимание уделяется перспективам российско-американских отношений, европейской проблематике, ситуации на Ближнем Востоке и на востоке Украины. Опубликованы ежегодный краткосрочный прогноз, семнадцатый в серии регулярных, ежегодных публикаций ИМЭМО РАН и Фонда Перспективных исследований и инициатив - «Россия и мир: 2019». Рук. проекта: А.А. Дынкин, В.Г. Барановский. Отв. ред.: И.Я. Кобринская, Г.И. Мачавариани. – М.: ИМЭМО РАН, 2018. – 170 с.; сборник материалов третьего Международного форума «Примаковские чтения», 29-30 мая 2018 г. Ред. группа: И.Я. Кобринская, Л.С. Вартазарова, Е.А. Ключева, К.Р. Вода, М.А. Кравченко. – М.: ИМЭМО РАН, 2018. – 128 с.; статьи в научных журналах, публикации в СМИ.</p> <p>Экономическая политика для экономического роста: теоретический анализ новых регуляторных механизмов в мировой экономике. Рук.: С.А. Афонцев, В.С. Автономов.</p> <p>В рамках рассмотрения факторов, влияющих на изменение структуры приоритетов и механизмов регулирования экономических процессов на нынешнем этапе развития мировой экономики, исследовано влияние 1) современных трендов развития экономической теории (от поведенческой экономики до возрождения интереса к австрийской школе в экономической науке), включая переоценку роли социологических и этико-религиозных детерминант экономического поведения; 2) опыта применения мер,</p>

направленных на повышение темпов экономического роста (на примере политики количественного смягчения в денежно-кредитной сфере и политики государственных расходов); а также 3) деятельности субъектов, вовлеченных в формирование экономической политики. Сформулированы выводы о сложном характере взаимосвязи между перечисленными группами факторов, определяющем сохранение неустойчивости формирующихся механизмов экономического регулирования. Опубликованы статьи в научных журналах, статьи и комментарии в электронных и печатных СМИ. Подготовлены аналитические материалы для государственных органов. Сделаны доклады на научных конференциях.

Национальные и глобальные инновационные системы. Рук.: Н.И. Иванова, И.В. Данилин.

Изучен ряд важных качественных трендов научной и инновационной политики основных развитых и крупных развивающихся стран: Индии, КНР, Ирана. Анализ принципов и приоритетов инновационного развития Индии проведен в сопоставлении с инновационной политикой КНР, выявлены общие черты и различия, причины, по которым Индия, демонстрируя одни из самых высоких темпов экономического роста в мире, все еще стоит перед вызовами, характерными для слабых экономик. Выявлено ограничение государственной поддержки цифровых технологий в Китае: рынки слабо вписываются в логику «догоняющего развития», цифровой бизнес нельзя эффективно развивать полудирижистскими методами, традиционные инструменты политики адаптированы скорее к промышленным задачам. В Великобритании, Франции и Японии в центре внимания государственной политики – инновации как основа модернизации экономики с упором на цифровые технологии. Выявлены проблемные области политики Японии по стимулированию сотрудничества между университетами и крупным корпоративным сектором. Проанализированы отраслевые инновационные процессы, показан рост их «открытости» на примере космической отрасли США и фармацевтики. Изучена специфика 9-й рамочной программы ЕС по развитию научных исследований и технологий. Организованы и проведены: международная конференция EMERTECH 2018 «Прорывные технологии: вызовы развитию общества и глобального управления», ИМЭМО РАН, декабрь 2018 г.; круглый стол по проблемам оценки уровня и динамики инновационного развития; шесть теоретических семинаров им. ак. В.А. Мартынова под руководством ак. Н.И. Ивановой. Опубликованы статьи в научных журналах, статьи и комментарии в электронных и печатных СМИ. Подготовлены аналитические материалы для

	<p>государственных органов. Сделаны доклады на научных конференциях.</p> <p>Политическое устройство глобального мира: хаос и миропорядок, регулирование, легитимность и эффективность. Рук.: Н.А. Косолапов, М.В. Стрежнева, И.Л. Прохоренко.</p> <p>Осуществлен мониторинг эволюции процесса и институтов международно-политической организации глобального мира. Проведен анализ многоуровневого политического и экономического управления. Исследованы перспективы реформирования экономического и валютного союза на базе ЕС (ЭВС) во взаимосвязи с эволюцией глобального экономического управления. Сформулированы выводы о роли политических сетей в процессах надгосударственного регулирования. Проанализированы новые политико-правовые реалии и тенденции в сферах делимитации морских пространств, гуманитарного вмешательства, взаимодействия государств в Арктике. Начал работу семинар «Теория и методология международных отношений» под руководством чл.-к. РАН Ф.Г. Войтоловского. Опубликованы монографии: Стрежнева М.В. «Экономический и валютный союз в Европе: проблемы эффективности и легитимности». – М.: ИМЭМО РАН, 2018. – 150 с. (важнейший результат); Саворская Е.В. «Политические сети в процессах надгосударственного регулирования». – М.: ИМЭМО РАН, 2018. 128 с.; Харитоновна Е.М. «Мягкая сила» Великобритании». – М.: ИМЭМО РАН, 2018. – 139 с.; Громогласова Е.С. «Гуманитарная дипломатия в современных международных отношениях: опыт системного исследования». – М.: ИМЭМО РАН. 2018. – 124 с. Опубликованы статьи в научных журналах. Подготовлены аналитические материалы для государственных органов. Сделаны доклады на научных конференциях.</p> <p>Новые тенденции в современной мировой политике: геополитические сдвиги, политические процессы и идеологические тренды. Рук. – Э.Г. Соловьев.</p> <p>Исследованы эволюция и актуальное состояние ключевых идейно-политических течений современности – либерализма, консерватизма, социал-реформизма, экологизма, правого радикализма и исламизма, а также партии и организации, представляющие эти течения. Проанализирован феномен популизма. Отмечено, что выход на политическую арену ряда стран крайне правых и крайне левых сил ситуативен, связан с текущими кризисными явлениями – миграционным кризисом, терроризмом, последствиями экономической рецессии. Подъем популистских партий самого разного (правого, левого, право-левого) толка имеет пределы. Но сам процесс адаптации партийных систем к новому типу острого конфликта между глобализированной постмодернистской элитой и остающимися по преимуществу гражданами национальных государств массами населения только начинает набирать обороты (причем и в развитых, и в развивающихся странах).</p>
--	--

Сделан вывод о том, что рост популизма связан с процессом формирования нового консенсуса «взаимного отчуждения» общества и истеблишмента. Углубляющийся отрыв элит от основных социальных групп имеет при этом несколько измерений: расхождение ценностных ориентаций, рост имущественного неравенства, снижение темпов социальной мобильности. Большое внимание в ходе исследований уделено идейно-политическим основаниям внешнеполитической стратегии стран Запада, эволюции концепции «демократизации». Опубликовано: «Год планеты. Экономика. Политика. Безопасность». Ежегодник. Отв. ред. В.Г. Барановский, Э.Г. Соловьев. – М.: Идея пресс, 2018. – 400 с., статьи в научных журналах, статьи и комментарии в электронных и печатных СМИ.

Политические изменения в условиях глобальной нестабильности: трансформация институтов и динамика идентичности. Рук.: И.С. Семененко, В.И. Пантин.

Изучены тенденции динамики новых политических пространств, выявлены основные субъекты (государства, интеграционные объединения, регионы, сетевые сообщества) и определены перспективы их трансформаций, связанные с изменением структуры мирового порядка (перехода к полицентризму). Переосмыслены содержательные характеристики феноменов современной европейской политики – национализма («нового национализма»), популизма, сепаратизма в странах Евросоюза. Систематизированы основные факторы пространственной политической динамики - процессы регионализации, социально-политические размежевания (феномен «глубоко разделенных» «благополучных» обществ), обусловленные секьюритизацией социальной и политической повестки дня, развитием информационных технологий (проблемы кибербезопасности), ростом угроз безопасности общества и личности. Проведены четыре научно-теоретических семинара. Опубликовано статьи в научных журналах, статьи и комментарии в электронных и печатных СМИ. Подготовлены аналитические материалы для государственных органов. Сделаны доклады на научных конференциях.

Ключевые вопросы экономического развития, внешней политики и безопасности России: ситуационный анализ и прогноз. Рук.: В.Г. Барановский, И.Я. Кобринская.

Проведены исследования наиболее актуальных проблем и новейших тенденций международно-политического развития мира с точки зрения российских интересов в области экономического, политического и гуманитарного сотрудничества с ведущими участниками международных отношений. Используя метод ситуационного анализа, исследованы проблемы международных отношений, имеющие первостепенное значение

для России. Выявлены ключевые проблемы американо-китайских взаимоотношений на современном этапе и их воздействие на внешнюю политику России. Дана оценка влияния замороженных конфликтов на ситуацию в области безопасности в Восточной Европе и отношения России с восточноевропейскими государствами. Определены проблемы и перспективы реализации концепции «Большого Евразийского Пространства» с точки зрения внешнеэкономических и внешнеполитических интересов России. Дана оценка экономической и политической ситуации в Турции и ее влияния на внешнюю политику России. Проведены три ситуационных анализа: «Динамика отношений США-Китай: риски и возможности для России», ИМЭМО РАН, февраль 2018 г.; «Большое Евразийское Пространство: цели, возможности, барьеры», ИМЭМО РАН, апрель 2018 г.; «Ситуация в Турции: возможности и риски для России», ИМЭМО РАН, октябрь 2018 г. По их результатам подготовлены аналитические материалы для органов государственной власти. Опубликовано: научный доклад «США – Китай: борьба двух стратегий и практик мирового лидерства». Под ред. Л.С.Вартазаровой, И.Я.Кобринской. – М.: ИМЭМО РАН, 2018. – 65 с.; статьи в научных журналах, статьи и комментарии в электронных и печатных СМИ.

Программа Президиума РАН № 22 «Анализ и прогноз новых глобальных вызовов и возможностей для России». Проект «Формирование полицентричного миропорядка: риски и возможности для России». Рук. проекта – Ф.Г. Войтоловский.

Исследованы новые международно-политические, военно-стратегические, социально-экономические условия и общественно-государственные трансформации, характеризующие складывающийся полицентричный миропорядок. Их формирование и становление будет являться как новым вызовом, так и предоставлять России новые возможности по укреплению своей государственности, активизации социально-экономического развития, определению и закреплению положения на международно-политической арене. Цель работы – практический анализ тех изменений, которые происходят в мире в целом, в отношениях между Россией и странами Запада, а также на пространстве соседних с Россией государств. Приоритетный учет этих процессов может быть использован в практической плоскости с целью корректировки как внутривнутриполитического, так и внешнеполитического курса Российской Федерации. Опубликовано научные статьи. Проведена Межинститутская конференция ИМЭМО РАН и Института Африки РАН на тему: «Пространства развития и территории неразвития в современном мире», ноябрь 2018 г.

Программа Президиума РАН № 23 «Научные основы развития российского научно-

инновационного комплекса в контексте глобальных трансформаций». Подпрограмма I. «Глобальные тенденции научно-технологического развития». Проект «Проблемы развития научной сферы в условиях технологической революции». Рук. проекта – Н.И. Иванова.

Проанализированы основные тенденции и проблемы развития научного комплекса наиболее развитых (США, ФРГ, Великобритания, Япония, Франция) и ключевых развивающихся (КНР, Республика Корея, Индия) стран, ЕС, а также глобальные тренды и главные направления научных исследований. Подготовлены страновые аналитические обзоры, включающие ресурсное обеспечение науки, в т.ч. кадровый потенциал, особенности государственной научной политики, анализ эволюции инструментов ее реализации, научно-технических приоритетов, оценку ключевых проблем и вызовов развития национального сектора исследований и разработок (ИР), сопоставимые данные о динамике и прогноз развития мировой экономики и ресурсных показателей сферы ИР. Выводы исследования представлены в материалах: «Анализ и прогноз тенденций развития мировой науки» и «Динамика развития мировой экономики и ресурсных показателей сферы ИР» (материалы к Докладу РАН о состоянии фундаментальных наук в Российской Федерации в 2017 г., утвержден решением Общего собрания РАН 29 марта 2018 г.); опубликованы научные статьи, выступления в СМИ. Подготовлен научный отчет

Национальный исследовательский институт мировой экономики и международных отношений им. Е.М. Примакова РАН

1. Исследованы роль и место ислама в международном развитии и глобальном управлении в контексте актуальных вопросов межкультурного и межконфессионального взаимодействия в меняющемся мире. Определены возникающие вызовы и угрозы интересам России, включая борьбу с современными формами экстремизма и международного терроризма. Новизна исследования – в комплексной оценке и прогнозе развития «мусульманского сегмента» современного полицентричного мира, конфликта между пространственной экспансией традиционного ислама и неолиберального миропорядка, технологий управления массами, рисков региональной дестабилизации и возможностей обеспечения глобальной безопасности. (Фитуни Л.Л., Абрамова И.О. Ислам, глобальное управление и новый миропорядок. Монография. М.: Институт Африки РАН, 2018. 376 стр. ISBN 978-5-91298-227-9).

2. Проведено системное исследование интересов государственных и

негосударственных акторов в Африке. Обобщен опыт формирования моделей их взаимодействия, множество которых сводится к стратегическому соперничеству в условиях становления нового мирового порядка. Установлен факт повышения роли надгосударственных образований в системе социально-экономических отношений – как формирующихся внутри континента, так и направленных вовне. Выявлено, что основная часть негосударственных акторов представлена религиозными организациями, геостратегическое соперничество которых в Африке имеет своим следствием «перекройку» сфер их влияния. Определены возможности и перспективные направления пространственного развития системы отношений между акторами всех трех типов.

Публикации:

Абрамова И.О., Фитуни Л.Л. Африканский сегмент многополярного мира: динамика геостратегической значимости // Мировая экономика и международные отношения, 2018 г., том 62, № 12, сс. 5-14; Абрамова И.О., Фитуни Л.Л. Наркотрафик через африканский континент – новый вызов европейской безопасности. // Современная Европа. М., 2018 г., № 6, сс. 41-51; Абрамова И.О., Шелехова Л.В., Константинова О.В. Российско-малийское экономическое взаимодействие: состояние и перспективы// Вестник Адыгейского государственного университета. Серия 5: Экономика. 2018 г., № 1 (215), сс. 181-189; Алешин К.А. Место и роль Египта и Алжира во внешнеэкономической политике России // Восток. Афро-азиатские общества: история и современность. 2018 г., № 4, сс. 131-143; Волков С.Н., Шарова А.Ю. Роль электроэнергетики в экономическом развитии Египта // Контуры глобальных трансформаций: политика, экономика, право. 2018 г., т. 11, № 5, сс. 86-104; Баринов А.К. Транспортная инфраструктура в Эфиопии» // Контуры глобальных трансформаций: политика, экономика право. 2018 г., т. 11, № 5, сс. 105-118; Горохов С.А., Дмитриев Р.В., Захаров И.А. Территориальное развитие христианства в Африке в XX – начале XXI века // География и природные ресурсы. 2018 г., № 1, сс. 207-214, Ибрагимов И.Э. Кожемяк Н.С. Место религии в общественно-политической жизни Египта в конце XIX - в начале XX в. // Исламоведение. 2018 г., № 4.

3. Выявлены и проанализированы основные тенденции развития электроэнергетической отрасли стран Арабского Востока, включая объединение энергосистем государств рассматриваемого региона, а также расширение участия иностранного бизнеса в сфере генерации посредством государственно-частного партнерства. Показано, что в скором времени определяющим трендом развития электроэнергетики региона могут стать возобновляемая и атомная энергетика. Дана ретроспективная стоимостная оценка советско-арабского сотрудничества в

электроэнергетике. Представлены рекомендации по его дальнейшему развитию и укреплению этих отношений. (Шарова А.Ю. Электроэнергетика Арабского Востока: экономические тренды и новации. Монография. М.: Институт Африки РАН, 2018. 204 с. ISBN 978-5-91298-223-1).

1. Исследован длительный исторический период (1917–2017 гг.) отношений СССР/России с Арабским Востоком: от мессианского романтизма до сурового прагматизма: 20-40-е годы XX века, Суэцкий кризис 1956 года, арабо-израильские войны, война в Персидском заливе 1991 года. Дана непредвзятая оценка целей, методов и средств политики новой России в этом регионе, ее экономической составляющей, реальных достижений и трудностей, проанализированы шаги российского руководства в деле борьбы с терроризмом в связи с интервенцией США в Афганистане и Ираке, «арабской весной» и сирийским кризисом, разработаны прогнозы на будущее. (Васильев А.М. От Ленина до Путина. Россия на Ближнем и Среднем Востоке. Монография – М.: Центрполиграф, 2018. – 670 с. ISBN 978-5-227-07511-6).

2. Изучены различные аспекты деятельности исламских радикальных движений, их возникновение, становление и развитие в той части мусульманского мира, которая в наибольшей степени затронута выступлениями исламистов. Прослежена эволюция экстремистских группировок на пути к «мировому халифату». Проанализированы формы и методы сопротивления экстремистскому исламу, которые отнюдь не сводятся к вооруженному противостоянию, но включают в себя создание привлекательных образов общественной жизни и использование гуманистического потенциала самого ислама. Эта тема рассматривается как на российском опыте, так и на материале других регионов мира. (Исламские радикальные движения на политической карте современного мира. Вып. 3. Афразийская зона нестабильности. Коллективная монография. Отв. ред. Саватеев А.Д., Гринин Л.Е. М.: Институт Африки РАН, 2018. 342 с. ISBN 978-5-91298-219-4).

3. Проведен научный обзор методологий и систем глобального мониторинга и прогнозирования мировых процессов социально-политической дестабилизации. Рассмотрены дестабилизационные процессы в афразийской зоне нестабильности на страновом и региональном уровне в контексте глобального развития и национальных интересов России. Исследована степень корреляции между прогнозами дестабилизации на Ближнем Востоке и в Северной Африке и реально наблюдавшимися событиями в странах региона. (Системный мониторинг глобальных и региональных рисков. Социально-политическая и экономическая дестабилизация: анализ страновых и региональных

ситуаций в мир-системном аспекте. Сборник статей. Отв. ред. Гринин Л.Е., Коротаев А.В., Мещерина К.В. Волгоград: Учитель, 2018. 556 с. ISBN 978-5-7057-5526-4).

Другие публикации:

Korotayev A. (соавт.: Vaskin I., Bilyuga S., Ilyin I.). Economic Development and Sociopolitical Destabilization: A Re-Analysis // *Cliodynamics: The Journal of Quantitative History and Cultural Evolution*. 2018. № 9. Pp. 59-118; Коротаев А.В. (соавт.: А.А. Хохлова, С.В. Цирель). Безработица как предиктор социально-политической дестабилизации // *Экономическая социология*. Т. 19. 2018. № 2, сс. 118–167; Коротаев А.В. (соавт.: Васькин И.А., Цирель С.В.). Экономический рост, образование и терроризм: опыт количественного анализа // *Социологический журнал*. 2018. Т. 24. № 2, сс. 25–41; Коротаев А.В., Шишкина А.Р. (соавт. Билюга С.Э.) GDP Per Capita and Protest Activity: A Quantitative Reanalysis // *Cross-Cultural Research*. 2018. Vol. 52. № 4, Pp. 406–440; Коротаев А.В. (соавт.: Гринин Л.Е., Билюга С.Э., Гринин А.Л.). Социально-политическая дестабилизация и возраст государства: предварительные результаты количественного анализа // *История и математика: социально-экономические аспекты истории и современности. Ежегодник*. Волгоград: Издательство «Учитель», 2018 г., сс. 54-80; Исаев Л., Коротаев А. (соавт. Мардасов А.). Метаморфозы межсирийского переговорного процесса // *Мировая экономика и международные отношения*. 2018, № 3, сс. 20-28; Нефляшева Н.А. Как живут «новые мухаджеры» в Турции // *Азия и Африка сегодня*. 2018. № 8, сс. 27-34; Нефляшева Н.А. «Важна именно атмосфера»: почему из России в Турцию уезжают «новые мухаджеры» // *Кавказ: перекресток культур*. Вып. 2. СПб., 2018; Пономарев И.В. Сети «Аш-Шабаб» в Восточной Африке. Успешное противодействие и дезинформация // *Азия и Африка сегодня*. 2018. № 9, сс. 33–39; Саватеев А.Д. (соавт.: Васильев А.М., Саватеев А.Д., Труевцев К.М.). Ближний Восток: грани сирийского конфликта // *Новая и новейшая история*. 2018. № 5, сс. 93-104; Хайруллин Т.Р. Арабский национализм: идеология и интеграционные проекты // *Ислам в современном мире. Внутригосударственный и международно-политический аспекты*. 2018. Т. 14, № 1, сс. 71- 90; Хайруллин Т.Р. Исламизм Саудовской Аравии как инструмент для достижения региональной гегемонии // *Общество: политика, экономика, право*. 2018. № 10, сс. 16-20; Хайруллин Т.Р. Катарско-турецкий альянс и Саудовская Аравия: борьба исламистских проектов в Сирии // *Ислам в современном мире*. 2018 г., № 4, сс. 151-166; Хайруллин Т.Р. Попытка укрепления катарско-турецких позиций в Египте посредством «Братьев-мусульман» // *Ученые записки Института Африки РАН*. 2018 г., № 4, сс. 83-90.

1. Показана трансформация традиционных угроз «африканского происхождения» в

меняющемся геополитическом и геоэкономическом балансе сил, показаны причины возникновения и проанализирован характер новых вызовов для африканского континента и в этом контексте определены точки и векторы российских интересов. Сделан вывод, что раздираемое противоречиями мировое сообщество вступило в новую эру, когда территориальная экспансия привела к разделу ресурсному. Страны, обладающие природным ресурсным потенциалом (в том числе Россия и многие африканские государства), все в большей мере становятся объектами интересов ряда наиболее развитых в технологическом отношении стран. Усугубляющийся дефицит ресурсов – одна из истинных глубинных причин уже обострившихся и повсеместно зреющих локальных, региональных и глобальных конфликтов нового тысячелетия.

2. Прослежена динамика места и роли экономики Африки в меняющейся конфигурации экономического миропорядка, выявлены возможные каналы воздействия африканского континента на другие регионы. Раскрыты перспективы, преимущества и угрозы, которые открываются в этой связи перед РФ. Обоснована необходимость полноценного возвращения России в Африку, которое невозможно без разработки многоплановой долгосрочной стратегии, Определены основные направления такой стратегии с учетом приоритетов российского государства и бизнеса, а также возможностей и интересов африканских партнеров.

Публикации:

И.О. Абрамова. Африканское турне С.В. Лаврова: новые вызовы и перспективы российско-африканского сотрудничества. // Азия и Африка сегодня. М., 2018 г., № 5, сс. 2-10; Л.Л. Фитуни. Навстречу большим вызовам: необходимость комплексного проекта «РУСАФРИКА». // Ученые записки Института Африки РАН. М., 2018 г., № 1, сс. 11-24); К.А. Алешин, А.А. Громыко, И.Э. Ибрагимов. Россия и Африка: новые рубежи сотрудничества. // Современная экономика: проблемы и решения. Воронеж, 2018 г., № 8 сс. 27-37.; И.О. Абрамова. Большие вызовы будущего: ресурсный дефицит и международные конфликты в Африке // Контуры будущего в контексте мирового культурного развития. XVIII Международные Лихачевские чтения. Санкт-Петербург, 2018 г., сс. 26-30; Л.Л. Фитуни. Вызовы современности: наука и культура между справедливым миропорядком и «ледяной войной». // Контуры будущего в контексте мирового культурного развития. XVIII Международные Лихачевские чтения. Санкт-Петербург, 2018 г., сс.195-199.

Институт Африки РАН

Проанализированы причины и последствия выхода США из Договора о ракетах средней и малой дальности (ДРСМД). Рассмотрены взгляды американского истеблишмента на лидерство Китая в области наземных ракетных вооружений меньшей и средней дальности. Дана оценка обвинениям США в адрес РФ о нарушении положений Договора. Сделан вывод, что период президентства Дональда Трампа может стать эпохой, когда режим контроля над ядерными вооружениями рухнет. Международное сообщество вплотную подошло к неконтролируемой гонкой ядерных вооружений. Под реальную угрозу попадает не только сохранение Договора по стратегическим наступательным вооружениям 2010 года (Договор СНВ-3), но и Договора о нераспространении ядерного оружия 1968 года. Сформулированы возможные пути выхода из кризиса стратегической стабильности. Результаты нашли отражение в работе академика С.М. Рогова «Могут ли США и Россия продвинуться вперед в вопросе контроля над вооружениями?» («Внешняя политика». 22.05.2018.).

Отдельным направлением исследований в 2018 году стала история «холодной войны» между СССР и США. Подчеркнуто, что данная тематика вновь приобрела актуальность в условиях обострения российско-американских отношений, попыток учёных дать определение новому витку противостояния между державами. Поэтому предметом углубленного изучения были такие аспекты советско-американского противостояния как политико-идеологическая конфронтация, проникновение и распространение конфликта в Европу, Азиатско-Тихоокеанский регион, Латинскую Америку. Особый акцент был сделан на изучение характерных черт системы международных отношений, в рамках которой протекал конфликт. Проанализирована роль ядерного оружия и «сверхдержавного мессианизма» в усугублении конфликта. Рассмотрены предпосылки процесса разрядки и причины его свёртывания. Результаты исследований нашли отражение в монографии д.п.н. В.И. Батюка «Холодная война» между СССР и США. Очерки истории» (М.: Весь Мир, 2018).

Институт США и Канады РАН

Рассмотрены отношения между РФ и ЕС в контексте взаимных санкций и угроз военного столкновения Украины и РФ. Выявлен рост неформальных контактов на разных уровнях и взаимной торговли, но вместе с тем, отмечена неготовность к компромиссам, которые открыли бы путь к нормализации отношений в Европе. Впервые в российской научной литературе исследована во всех аспектах история Восточного партнёрства с момента её основания в 2009 г. Как показал анализ, в условиях конфронтации с РФ

Евросоюз расширяет Восточное партнерство и добивается отдельных успехов.

Изучена динамика отношений России с остальной частью Европы, реакция Запада в отношении событий на Украине и на проведение многовекторной внешней политики РФ. Указано на то, что важнейшей политической доминантой последних лет стало стремление России утвердить статус великой державы. Исследованы пути выхода из кризиса в отношениях между Москвой и Брюсселем. Проанализированы взаимосвязи в треугольнике Россия-ЕС-США, силы притяжения и отталкивания в контексте итогов президентских выборов в США и избрания Дональда Трампа.

Рассмотрены современные концепции прогнозирования и практика их использования в европейских системах прогностического обеспечения инновационного развития. Прослежена эволюция теорий корпоративного форсайта, дана характеристика форм этого прогнозирования, направлений использования европейским корпоративным сектором. Рассмотрена роль прогнозирования как механизма корпоративного управления. Сделаны выводы, направленные на совершенствование его использования в российских компаниях.

Проанализированы динамические ряды различных типов занятости и безработицы, проблемы интеграции мигрантов в экономику и общество Евросоюза. Изучены проблемы развития человеческого капитала в Арктической зоне РФ. Анализ рынка труда и человеческого капитала осуществлялся на основе последних статистических и аналитических данных. Предложения по результатам исследований применимы для совершенствования современной социально-экономической политики РФ.

Сформулированы принципы и разработаны методологические основы эволюции партийно-политического и социального пространства в европейских государствах. Обнаружены серьезные проблемы в политическом дискурсе в Великобритании, Франции, Италии, Германии, Испании, от чего страдает выработка перспективных решений для ЕС в целом. Очевидна турбулентность электорального поведения избирателей, их отход от поддержки традиционных партий. Разработаны критерии для оценок сходных процессов на постсоветском пространстве. Очевидны тенденции волатильности при формировании партийных систем, зависящие как от национальных традиций, так и факторов внешнего влияния. Политическому руководству России рекомендовано непредвзято оценивать положение дел в европейском партийном дискурсе, делая упор на схожесть позиций по международным вопросам и реалии внешней политики России.

Исследование роли религиозного фактора основывается на признании самостоятельной роли религиозных и околорелигиозных объединений как институтов

гражданского общества. В связи с этим основное внимание уделяется особенностям межрелигиозного сотрудничества, государственно-конфессиональных отношений, социального партнерства общества, власти и религиозных объединений, роли религиозных движений в разрешении кризисов: миграционного, политического в связи с ростом ксенофобии и правого популизма, кризиса идентичности, распространения религиозного фундаментализма, в том числе экстремистских идеологий, основанных на псевдорелигиозных концепциях.

Проанализированы проблемы адаптации Старого Света к реалиям постмодерна, вопросы концептуального моделирования взаимодействия постмодерна и информационализма/ постиндустриализма применительно к ЕС и Европе в целом. Раскрыта логика функционирования классического наследия Европы и эволюция таких подсистем культуры, как наука, образование и т.п. Сделан вывод о доминировании экономических соотношений в области европейской культуры и об оптимистической перспективе российско-европейского гуманитарного партнерства.

Институт Европы РАН

В ходе работы над проектом «Новые внерегиональные акторы, меняющие соотношение сил в Латинской Америке» дан анализ новых вызовов, с которыми столкнулся регион. Определена меняющаяся роль в Латинской Америке США, Европейского Союза, Китая, Индии, Ирана. Выявлена степень их соперничества, а также взаимодополнения в разных областях.

Опубликован цикл статей по теме, входящих в РИНЦ, WoS/RSCI, перечень ВАК, в том числе Vladimir P. Sudarev. Nueva hoja de ruta de Xi Jinping// Iberoamerica, 2018, № 2 с. 24-41; Н.М. Яковлева. Argentina – BRICS: un curso de convergencia // Iberoamerica 2018, № 3. С. 89-112.

В ходе работы над проектом «Россия и страны Латинской Америки: предпосылки и возможности стратегического партнерства» дана характеристика современному этапу отношений между Россией и странами Латинской Америки. Определены причины ограничения возможностей Москвы воздействовать на отношения с ведущими государствами Латино-Карибской Америки, обозначившиеся в 2018 г.

Вышли в свет монография В.М. Давыдова «Latinoamérica y Rusia. Rutas para la cooperación y el desarrollo» (Латинская Америка и Россия. Пути развития и сотрудничества) Buenos Aires, CLACSO, 2018, p. 171; сборник «Россия и Иberoamerica в глобализирующемся мире: глазами молодых ученых». М.: ИЛА РАН, 2018. – 582 с. Опубликован цикл статей по

теме, входящих в РИНЦ, WoS/RSCI, Scopus, перечень ВАК, в том числе Н.М. Яковлева, П.П. Яковлев «Реалии стратегического партнерства России и Аргентины», Мировая экономика и международные отношения. 2018, том 62, № 7, с. 90-99.

В ходе работы над проектом «Латинская Америка: глобальные вызовы и региональные приоритеты» исследованы стратегии латиноамериканских государств по борьбе с новыми вызовами и угрозами. Проанализирована проблема коррупции в государствах региона, способствовавшая началу так называемого «правого поворота».

Подготовлен сборник статей «Глобальный Юг» в полицентричном миропорядке (Мировое развитие. Выпуск 19). М.: ИМЭМО РАН, 2018. Опубликован цикл статей по теме, входящих в РИНЦ, WoS/RSCI, перечень ВАК, в том числе Б.Ф. Мартынов «Эндемичность» коррупции для Латинской Америки // Международные процессы. 2018, №1. С. 69-80; П.П. Яковлев Нефть в глобальной экономике и мировой торговле Международная торговля и торговая политика. 2018, № 3. С. 100-114.

В ходе работы над проектом «Механизмы обеспечения международной безопасности на региональном уровне (опыт Латинской Америки)» исследованы традиционные и новые инструменты и методы обеспечения безопасности в латиноамериканском регионе. Определены основные риски и угрозы, которые способны иметь глобальную проекцию и отражаться на отношениях с внерегиональными акторами.

Опубликован цикл статей по теме, входящих в РИНЦ, WoS/RSCI, перечень ВАК, в том числе З.В. Ивановский «Проблема насилия и внутренний вооруженный конфликт в колумбийской и зарубежной историографии» Латиноамериканский исторический альманах; Л.С. Окунева. Латинская Америка: от стабильности к “идеальному шторму”? // Латинская Америка. – 2018. – №4. – С. 93-106

В ходе работы над проектом «Ибероамерика: культурная идентичность в эпоху глобализации» рассмотрена проблематика взаимодействия глобализации и культурной идентичности на примере ибероамериканских стран. Дополнен и переосмыслен взгляд на способность этнокультурного сознания сопротивляться нивелирующим тенденциям, связанным с глобализацией.

Опубликован цикл статей по теме, входящих в РИНЦ, WoS/RSCI, перечень ВАК, в том числе Н.С. Константинова: «лабиринты ибероамериканской культурной идентичности в глобализирующемся мире» (Iberoamérica, № 3); Н.А. Шелешнева-Солодовникова. «Метод переосмысления культурного наследия в творчестве Фернандо Ботеро» (Iberoamérica, № 3)

Институт Латинской Америки РАН

<p>196. Эволюция системы международных отношений на региональном и глобальном уровнях; риски и гарантии международной безопасности</p>	<p>Новые принципы обеспечения национальной безопасности России в меняющихся военно-политических условиях. Рук.: А.Г. Арбатов, А.В. Загорский, В.З. Дворкин, С.К. Ознобищев.</p> <p>Изучены вопросы обеспечения национальной безопасности России на фоне продолжающейся конфронтации России с западными странами и разбалансировки международной стабильности. Проанализирована ситуация в важнейших сферах международной безопасности и контроля над вооружениями, включая такие вопросы, как эрозия стратегической стабильности, развитие ядерных арсеналов и стратегий национальной безопасности крупнейших ядерных держав, кризис системы европейской безопасности, обстановка в ближневосточном регионе в контексте проблем сирийского урегулирования, эволюция Шанхайской организации сотрудничества, стратегические отношения в треугольнике Китай-Индия-Пакистан. Особое внимание уделялось рассмотрению нового «Обзора ядерной политики США» в контексте ядерного сдерживания, состоянию ядерного и ракетного потенциалов КНДР и рискам для стабильности, связанным с терроризмом, новейшими системами вооружений и проникновением гонки вооружений в информационную сферу. Опубликованы: монография «Безопасность и контроль над вооружениями 2017-2018: Преодоление разбалансировки международной стабильности». Отв. ред. А.Г. Арбатов, Н.И. Бубнова. – М.: ИМЭМО РАН; Политическая энциклопедия, 2018. – 270 с. (важнейший результат); Ежегодник СИПРИ 2017 «Вооружения, разоружение и международная безопасность» со Специальным приложением ИМЭМО РАН: пер. с англ. Редколл.: А.А. Дынкин, А.Г. Арбатов, В.Г. Барановский и др. – М.: ИМЭМОРАН, 2018. – 772. с.; «Russia: arms control, disarmament and international security»/ IMEMO supplement to the Russian edition of the SIPRI Yearbook 2017. Edited by A. Arbatov, S. Oznobishchev. – Moscow: IMEMO, 2018. – 201 p.; статьи в научных журналах, статьи и комментарии в электронных и печатных СМИ. Подготовлены аналитические материалы для государственных органов. Сделаны доклады на научных конференциях.</p> <p>Военно-экономическая составляющая национальной безопасности ведущих стран мира: основное содержание, современные особенности и важнейшие тенденции. Рук. - Л.В. Панкова.</p> <p>Проведены исследования по широкому спектру проблем, затрагивающих военно-экономические, военно-политические и технологические аспекты международной безопасности. Рассмотрены различные подходы к проблеме оценки воздействия</p>
--	--

милитаризации науки на развитие экономики государства, выявлены особенности контрактации и закупок продукции военного и специального назначения. Отмечены современные тенденции и особенности развития российского авиационного комплекса, динамика интернационализации в российской авиационной отрасли, дана оценка взаимодействия России и Китая в области военно-технического сотрудничества. Определены важнейшие характеристики и особенности механизма формирования инновационно-цифровых прорывов (ИЦП) в ряде ведущих промышленно-развитых стран мира. Обращается внимание на возможность усиления военной составляющей ИЦП, что в дальнейшем может привести к изменениям в системе обеспечения безопасности. Оценены важнейшие результаты Госпрограммы вооружений России ГПВ-2020, а также определены ключевые приоритеты, задачи, проблемы и особенности реализации новой программы вооружений ГПВ-2027. Организована и проведена межинститутская конференция. Опубликовано: сборник статей по материалам конференции «Военно-экономические и военно-политические исследования безопасности». Отв. ред.: Л.В. Панкова, А.Г. Савельев, О.В. Гусарова. - М., ИМЭМО РАН, 2018. - 168 с.; статьи в научных журналах, статьи и комментарии в электронных и печатных СМИ. Подготовлены аналитические материалы для государственных органов

Противодействие радикальному вооруженному исламу в региональных конфликтах: военно-политические, идеологические и социально-гуманитарные аспекты.

Рук. – Е.А. Степанова.

Проведен анализ социально-гуманитарных аспектов современных вооруженных конфликтов, включая сохраняющуюся высокую степень неизбирательного применения силы их участниками, а также рост числа и многообразия негосударственных вооруженных акторов, в т. ч. радикально-исламистского типа, и их роли в террористическом и ином одностороннем насилии против мирного населения. Выявлены преимущества и ограничения применения социально-гуманитарных методов в противодействии вооруженному исламу. На примере интенсивных интернационализированных гражданских войн в Сирии и Афганистане сделан вывод о том, что в отсутствие прогресса в разрешении самих конфликтов путем сочетания мирных процессов с военно-силовым давлением на наиболее радикальных транснационализированных вооруженных игроков гуманитарная активность может иметь лишь паллиативный эффект. В политике России в отношении зарубежных конфликтов с участием вооруженных исламистов (в Сирии, Ливии, Йемене, арабо-израильском конфликте, в Ираке и Афганистане) в качестве

наиболее перспективной отмечена тенденция к ее дальнейшей регионализации. Опубликованы два выпуска журнала «Пути к миру и безопасности», статьи в научных журналах, статьи и комментарии в СМИ. Подготовлены аналитические материалы для государственных органов. Сделаны доклады на научных конференциях.

Прогноз изменений баланса сил и динамики интеграционных процессов на Транстихоокеанском пространстве. Рук. – В.В. Михеев.

Проведено исследование по изучению конфигурации взаимоотношений между основными акторами Транстихоокеанского пространства, их противоречий и совпадающих интересов. Детально изучались политические и торгово-экономические аспекты американо-китайских отношений как главного вектора, вокруг которого строится региональная система безопасности. Теоретико-методологическое исследование, проведенное научным коллективом, было направлено на изучение концептуального содержания концепции Индо-Тихоокеанского региона, его архитектуре и субъектности. Рассматривалась фрагментарность торгово-экономической системы на Транстихоокеанском пространстве, а также разнообразие инициатив, выдвинутых региональными акторами и претендующих на роль экономических драйверов, таких как китайская стратегия «Морской Шелковый путь XXI века» и ее сухопутный компонент, представленные инициативой «Один пояс, один путь», региональное всеобъемлющее экономическое партнерство Китай - АСЕАН (РВЭП), южнокорейская инициатива новой «Северной» и новой «Южной» политики, формат Транстихоокеанского торгового партнерства без США (ТТП-11). Результаты работы получили отражение в обсуждениях и дискуссиях на международных семинарах и круглых столах с участием исследователей из Китая, Японии, Южной Кореи. Начал работу «Азиатский семинар» под рук. ак. В.В. Михеева: проведено пять заседаний. Опубликованы статьи в научных журналах, статьи, комментарии и интервью в электронных и печатных СМИ. Подготовлены аналитические материалы для государственных органов. Сделаны доклады на научных конференциях.

Национальный исследовательский институт мировой экономики и международных отношений им. Е.М. Примакова РАН

Выявлены и проанализированы новые тенденции в российско-африканских отношениях и во внешней политике стран Африки в условиях возросшей роли континента в современном мире. На фоне обострения противоречий России с Западом и ужесточения антироссийских санкций отмечена активизация всех форм российско-африканского экономического сотрудничества, в том числе инвестиционного, лидирующие позиции в котором

принадлежат российским нефтегазовым и горнодобывающим компаниям. Показано, что развитие российско-африканских связей происходило на фоне смещения оси внешнеполитических и внешнеэкономических интересов африканских государств в сторону Востока, что нашло отражение в расширении сотрудничества африканских стран с Китаем, Индией, другими азиатскими странами, с государствами арабского Востока. Дана оценка реакции традиционные партнеров, в первую очередь, США и бывших колониальных держав на тенденцию к повороту Африки на «Восток» (*Поворот Африки на «Восток» и интересы России. Коллективная монография. Отв. ред. Т.Л. Дейч, Е.Н. Корендясов, С.В. Ненашев. М., Институт Африки РАН – 304 с. ISBN 978-5-91298-216-3*).

Другие публикации:

Deych Tatiana. BRICS Regional Policy in Africa// BRICS and Global Governance. Part V. Ed. by John Kirton and Marina Larionova. London and New York. Routledge. 2018. Series: Global Governance. 287 pages. Pp. 242-264; Волков С. Н. Российско-египетские экономические отношения: история и современность // Ученые записки Института Африки РАН. 2018 № 2 (43), сс. 23-38; Дейч Т.Л., Верташов Ю.Д. Российско-африканские отношения в контексте «поворота» Африки на Восток. Обзор конференции 18 апреля 2018 г. // МЭ и МО. 2018, т. 62, № 10, сс. 124-133; Дейч Т.Л. XIX съезд КПК: значение для Китая и его внешней политики // Азия и Африка сегодня 2018, № 5, сс. 11-18; Дейч Т.Л. Китай в борьбе за ресурсы в Африке и арабском мире // Вестник РУДН. Серия Международные отношения и политология. 2018. Vol.18, № 3, сс. 595-611; Дейч Т.Л. Китай в Африке: Неоколониализм или «win-win» стратегия? // Контуры глобальных трансформаций: политика, экономика, право. 2018. Т. 11. № 5, сс.119-141. Дейч Т.Л. «Мягкая сила» как инструмент политики Китая в Африке // Современная Россия и мир: альтернативы развития. Ресурсы «мягкой силы»: опыт использования государственными и негосударственными акторами. Дневник Алтайской школы политических исследований (АШПИ) № 34. Сентябрь 2018 г. Сборник статей. Отв. ред. Ю.Г. Чернышов. Барнаул. Изд-во Алтайского университета, 2018. 292 с., сс.63-68. ISSN 2309-5431.

Урнов А.Ю. Российско-африканские отношения и фактор США. 2015-2018 годы // Ученые записки Института Африки РАН. 2018, № 2 (43), сс. 3-23.

Реализована двуединая задача: а) научного исследования роли СССР/России в достижении рядом стран Африки политической независимости и б) поставленной Президиумом РАН задачи широкой популяризации итогов научных исследований (в данном случае - научно-исторических знаний о роли нашей страны в поддержке

национально-освободительных устремлений народов Африки. В результате исследований были показаны роль и значение военно-политического сотрудничества СССР/России со странами Африки в укреплении их независимости. Осуществлен сбор устных и письменных свидетельств этого сотрудничества, их анализ. Итоги исследований отражены в сборнике «Воспоминания участников оказания военно-политической помощи Анголе» (редактор-составитель А.А. Токарев). Впервые опубликован ряд документов, фотографий из личных архивов авторов, представляющих большой исторический интерес. Значительный теоретический и практический вклад в разработку темы внесла проведенная в Институте Африки РАН Международная научно-практическая конференция, посвященная 30-летию битвы при Куито-Куанавале (Ангола) (10-12 апреля 2018 г.), в которой приняла участие делегация видных государственных и партийных деятели Анголы. Выступления участников Конференции подтвердили решающую роль СССР/России в сохранении национального суверенитета Анголы, в провозглашении независимости Намибии, в падении режима апартеида в ЮАР, и, в целом, в изменении соотношения сил на Юге Африки. Вместе с тем, в них констатировалось резкое снижение уровня информированности общества и объективности оценок истории российско-африканских отношений. Была отмечена необходимость восстановления и развития российско-африканского военно-политического и других видов сотрудничества и намечены пути решения этой задачи.

Исследованы основные вехи истории российско-африканских отношений во второй половине XX века. Показана роль СССР в арабо-израильском конфликте 1967 г. Проанализировано влияние Советского Союза на развитие стран Магриба в экономической и идеологической сферах. Выявлены причины, негативно влияющие на развитие связей между Россией и ЮАР в настоящее время.

Публикации:

Vladimir Shubin, Rosaline Daniels. Africa and Russia: The Pursuit of Strengthened Relations in the Post-Cold War Era. // Africa and the World. Bilateral and Multilateral International Diplomacy. Edited by Dawn Nagar and Charles Mutasa. Cham Switzerland: The Palgrave Macmillan imprint is published by Springer Nature, 2018 г., сс. 51 - 69; Vladimir Shubin. Two days of the six days war // Twentieth Century Communism (Великобритания), issue 15 (2018). 2018 г., pp. 35-46. ISSN 1758-6437; Жерлицына Н.А. Антифранцузское сопротивление в Алжире накануне и в годы Первой мировой войны (по материалам АВПРИ) // Вопросы истории. 2018 г., № 5, сс. 89 – 97; Жерлицына Н.А. Идеологический фактор в отношениях СССР со странами Магриба в 1950 – 1980-х гг. // Новая и новейшая

история. 2018 г., № 2, сс. 58-65.

Институт Африки РАН

Рассмотрен комплекс вопросов, связанных с очередной вспышкой ядерного кризиса на Корейском полуострове. Проанализированы проблемы его урегулирования и перспективы эскалации в будущем. Рассмотрен ракетно-ядерный потенциал КНДР в контексте возможного регионального конфликта. Особое внимание было уделено мотивам военной политики Пхеньяна, которые толкают Северную Корею к дальнейшему совершенствованию ядерного арсенала и ракетных технологий. Исследовано влияние ключевых региональных союзников США, Токио и Сеула на процесс принятия решений Вашингтоном в противостоянии с КНДР. *Основные выводы были отражены в статьях к.в.н. В.И. Есина «Ракетно-ядерный потенциал КНДР и безопасность в Северо-Восточной Азии» (Ежегодник СИПРИ 2017 «Вооружения, разоружение и международная безопасность», ИМЭМО РАН, 2018) и «Балансирование на грани войны на Корейском полуострове» (Безопасность и контроль над вооружениями 2017-2018, ИМЭМО РАН, 2018).*

При исследовании проблем международных отношений и международной безопасности проводился комплексный анализ новой стратегии национальной безопасности США. Главный вывод состоит в том, что США, по-прежнему, склонны воспринимать внешний мир в чёрно-белом, крайне упрощенном виде. В мире возродилось геополитическое соперничество великих держав, а главными соперниками и конкурентами США выступают Россия и Китай. В представлении американцев современные международные отношения – это, прежде всего, острое соперничество свободного «либерального капитализма» во главе с США с репрессивным «авторитарным государственным капитализмом» в лице Китая и России. *Результаты исследований были отражены в статьях С.М. Самуйлова «Год со времени победы Д. Трампа: трудности президентства» и «Россия и Китай в политике администрации Д. Трампа: возвращение к чёрно-белому традиционализму».*

Изучено современное состояние трёхсторонних отношениях между Россией, Китаем и США. Выявлены основные противоречия и возможные сферы сотрудничества между тремя странами, рассмотрена динамика и структура трёхсторонних отношений и регионального взаимодействия между РФ, США и КНР. Проанализированы основные константы политики США в отношении России на современном этапе. Выделены

основные группы интересов, воздействующие на администрацию Д. Трампа при принятии решений на российском и китайском направлениях. Особое внимание было уделено территориальным спорам в Южно-Китайском и Восточно-Китайском морях. Определены факторы взаимодействия трёх стран, влияющие на мировую политику и экономику. *Результаты нашли своё отражение в сборнике материалов международной научной конференции «Китай – Россия – США. Трёхсторонние отношения: состояние и перспективы» (Отв. ред. В.Н. Гарбузов. – М.: Весь мир, 2018)*

В 2018 году Институт США и Канады РАН традиционно уделял основное внимание комплексному анализу проблем, относящимся к нынешнему этапу развития отношений между Россией и США. Были раскрыты основные причины возникновения «холодной войны – 2.0» в российско-американских отношениях, проанализированы ее содержание и параметры, цели и задачи, оценены последствия этой важной для современной системы международных отношений темы. На примере работ таких американских экспертов, как Р. Легволд, М. Макфол, С. Коэн, Р. Блэквилл и др., дается характеристика того, какие взгляды на Россию и её политику преобладают в экспертном сообществе США, как его ведущие представители предлагают выстраивать политику «сдерживания» России. При этом для Вашингтона, по мнению этих представителей экспертного сообщества, сохраняют прежнюю важность задачи сдерживания России на «украинском фронте», а также её амбиций на Ближнем Востоке и в Азии, противодействия её «энергетическому империализму». Наряду с этим, указанные выше, а также многие другие американские эксперты выступают за сохранение диалога с Россией на выборочной основе (там, где это необходимо для безопасности США), за диалог с российским гражданским обществом. *Результаты исследований нашли отражение в серии концептуальных научных статей, в том числе в статье П.Е. Смирнова «Президентство Д.Трампа: преемственность и новизна в американской стратегии».*

Институт США и Канады РАН

Проведен критический анализ текущих и качественных изменений в европейской системе безопасности, проблем ее функционирования и развития, в том числе в контексте украинского кризиса. Изучена современная политика безопасности ведущих европейских стран и организаций. Проведен анализ трансформации НАТО в контексте решений Варшавского саммита (июль 2016 г.) и неформального саммита альянса в Брюсселе (май 2017 г.), активности НАТО на восточном фланге и в юго-восточном (Средиземноморско-Черноморском) регионе, проблем отношений Россия – НАТО. Сделаны обоснованные

прогнозы относительно военно-политической повестки и развития трансатлантических, российско-американских и российско-западных отношений при администрации Д. Трампа и новом руководстве Франции и Германии. Изучена динамика урегулирования украинского кризиса, его внутренние и внешние аспекты, препятствия и перспективы реализации Минских соглашений.

Проведен критический анализ ключевых факторов трансформации европейской системы безопасности, особенности и изменения политики безопасности ведущих европейских стран и организаций. Проведен анализ трансформации и активности НАТО, в первую очередь, на восточном фланге с учетом решений Брюссельского саммита альянса 11-12 июля 2018 г. Изучены тенденции в контексте укрепления партнерства НАТО - ЕС и «европейской стратегической автономии»: инициативы и решения ЕС по качественному укреплению ОПБО («европейской обороны» и «европейской армии»). Обоснован прогноз относительно возможной военно-политической повестки и развития трансатлантических и российско-западных отношений в контексте проблем и перспектив урегулирования украинского и сирийского кризисов.

Институт Европы РАН

Анализ внешнеэкономических связей Тихоокеанской России со странами АСЕАН за период 2006–2016 гг. выявил узкий спектр взаимодействия сторон: в сфере торгового обмена, в очень ограниченном объеме в инвестиционной сфере. На фоне активизации связей Россия – АСЕАН, в отношениях ДФО – АСЕАН отмечается спад по некоторым позициям, в частности сокращение в три раза товарооборота в 2011–2015 гг. Прогнозируется слабая динамика развития отношений ТР и ЮВА в дальнейшем по следующим причинам: внутриэкономические проблемы, связанные со спецификой дальневосточного региона (узкий региональный рынок, недостаточно развитая производственная база и др.); неуверенность партнёров из АСЕАН в эффективности программ российского правительства по развитию ДВ (крупные инициативы – саммиты АТЭС, ВЭФ, закон о ТОРах – воспринимаются как популистские, нацеленные на то, что бы при минимуме затрат вывести регион на максимум окупаемости); для государств АСЕАН региональные связи с Россией не являются приоритетными, для них Россия, прежде всего, активный актор мировой политики, балансир и гарант безопасности в АТР. (Симоненко А.В. *Сотрудничество Тихоокеанской России и стран АСЕАН: экономический аспект* // *Мировая экономика и международные отношения*. 2018, №4. Т. 62. С. 72–83.)

(WoS, Scopus)

В рамках теоретико-методологической основы геополитической науки разработана концепция *геополитического пространства*, под которым принимается арена взаимодействия геополитических сил, характеризующаяся высокой степенью соперничества за доминирование, обеспечение доступа к ресурсам, рынкам, технологиям, при локализации объектов и явлений в конкретных координатах пространства и времени, в условиях связанности, непрерывности развития геополитических процессов. (Песцов С.К., Волынчук А.Б. *Геополитическое пространство: критический анализ и концептуализация понятия* // *Россия и АТР*. 2018. № 3. С. 84–94).

Проведенный анализ межгосударственного сотрудничества и интеграционных процессов на формирующемся региональном пространстве Большой Евразии, а также участия России в них, выявил, что, несмотря на заметный рост внимания Китая к западной периферии в рамках стратегической «Инициативы Пояса и Пути», она не способна стать главным приоритетом региональной активности Пекина. Определено, что из всех постсоветских стран только Россия демонстрирует стремление и обладает наибольшими возможностями для объединения, однако результативность интеграционной политики РФ в значительной мере обуславливается влиянием внешних факторов (Китай, США, Ближний Восток, Казахстан). Сменив интеграционную модель с тихоокеанской на евразийскую, Москва объективно не может отказаться от решения задачи закрепления в восточно-евразийском экономическом и политическом пространстве, что невозможно без модернизации восточных районов России, синхронизации внутренней и внешней политики Кремля в этом регионе, выявление и умелое использование своих конкурентных преимуществ. (Песцов С.К. *Большая Евразия: что скрывает фасад вдохновляющей идеи* // *Россия и АТР*. 2018, № 1.– С. 8-28; Волынчук А.Б. *Россия в Евразии: баланс геоэкономических и геополитических инструментов интеграции* // *Россия и АТР*. 2018. № 1. С. 51–64; Ларин В.Л. *Восточные районы России в координатах внешней политики и международных отношений*

ИИАЭ ДВО РАН

Петровский В.Е. Россия, Китай и контуры "Большого Евразийского партнерства". М., ИДВ РАН, 2018. 213 с.

Монография посвящена теоретическим и практическим аспектам формирования Большого евразийского партнерства (БЕП), которое создается на базе евразийской экономической интеграции в рамках ЕАЭС и китайской Инициативы Пояса и Пути (ИПП).

Формирующееся партнерство представлено как совокупность взаимосвязанных и взаимозависимых интеграционных контуров в сфере региональной экономической интеграции, сопряжения ЕАЭС и ИПП, приграничного и межрегионального торгово-экономического сотрудничества и формирования системы комплексной региональной безопасности в Евразии и Азиатско-Тихоокеанском регионе (АТР).

Сафронова Е.И. Китай и развивающийся мир: концепции и актуальная практика отношений (на примере Африки и Латинской Америки) / отв. редактор С.Г. Лузянин. - М.: ИД «Форум», 2018. 336 с. ISBN 978-5-8199-0771-9. (РИНЦ)

Книга посвящена рассмотрению концептуальной базы отношений КНР с развивающимся миром (на примере стран Африки и Латинской Америки) с 1949 г. до сентября 2017 г., а также анализу актуального состояния взаимосвязей по линии «КНР – развивающиеся страны». Особое внимание уделяется новым моментам этих контактов: проблематике китайской инициативы «Один пояс, один путь» в аспекте государств Африки и Латинской Америки, концепту и практике «мягкой силы» КНР в указанных регионах. В книге затрагивается и вопрос российской активности в развивающемся мире.

Азиатско-Тихоокеанский регион: проблемы глобальных и региональных измерений безопасности / сост. В.Б. Кашин, В.И. Балакин. М.: ИДВ РАН, 2018. 304 с. ISBN 978-5-8381-0334-5

В сборник Центра изучения российско-китайских отношений, РИК, БРИКС и ШОС, вошли аналитические статьи, написанные по итогам работы Круглого стола, проведенного в Институте Дальнего Востока РАН и посвященного ситуации в области региональной безопасности Восточной Азии, ее военным, экономическим и политическим аспектам. Особое внимание отводится роли и месту России в геополитической структуре региона, ее взаимодействию с Китаем и другими ключевыми странами Восточной Азии.

Институт Дальнего Востока РАН

В ходе работы над проектом «Участие стран Латинской Америки в механизмах глобального регулирования международных отношений» дан детальный анализ практики латиноамериканских государств в их усилиях по получению доступа к механизмам глобального регулирования. Рассмотрены ключевые перспективы включения латиноамериканских и карибских стран в систему международных отношений, определены трудности внутрирегиональных интеграционных процессов.

Опубликован цикл статей по теме, входящих в РИНЦ, WoS/RSCI, перечень ВАК, в том

	<p>числе V.M. Davydov «Lo universal y lo regional en el contexto actual Latinoamericano», <i>Iberoamerica</i>. 2018. № 2. С. 5-23. П.П. Яковлев Глобальный мир на пороге торговых войн <i>Перспективы. Электронный журнал</i>. 2018, № 1, с. 6-20.</p> <p>В ходе работы над проектом «Переосмысление концепции прав человека в странах Латинской Америки» была проанализирована проблематика прав человека в Латинской Америке в современной ситуации. Изучены подходы к этой проблеме в регионе, исследованы инициативы по совершенствованию национального законодательства и международного права. Выявлены тенденции к усилению социальной, экологической и культурной составляющих проблематики прав человека в мире в целом и в Латинской Америке в особенности.</p> <p><i>Опубликован цикл статей по теме, входящих в РИНЦ, WoS/RSCI, перечень ВАК, в том числе Я.Г. Шемякин «О пределах процесса глобализации (к постановке проблемы). Взаимосвязь универсального и локального в глобализирующемся мире» "Общественные науки и современность", 2018 № 1, с. 143-157; Я.Г. Шемякин «Тема прав человека в контексте проблемы идентичности: латиноамериканские подходы // "Латинская Америка" 2018, № 3, с. 5-19</i></p> <p>В ходе работы над проектом «Регулирование территориальных конфликтов и споров: подходы Латинской Америки и России» дана общая оценка состояния и перспектив разрешения территориальных споров между государствами Латинской Америки. Выявлены потенциальные конфликтные зоны в ближайшие десятилетия.</p> <p><i>Вышел в свет сборник Война США против Мексики. Постфактум. 170 лет спустя (Редакционный совет: В.И. Морозов, А.А. Манухин, Т.А. Медведева) М., ИЛА РАН, 2018. – 170 с. Опубликован цикл статей по теме, входящих в РИНЦ, WoS/RSCI, перечень ВАК, в том числе В. П. Сударев «Территориальные споры не уходят в прошлое» Латинская Америка. 2018, №12 с. 49-58.</i></p> <p style="text-align: right;">Институт Латинской Америки РАН</p>
<p>197. Комплексные исследования экономического, политического и социального развития ведущих стран и регионов мира</p>	<p>США в условиях формирования полицентричного миропорядка. Рук.: Ф.Г. Войтоловский, В.Ю. Журавлева.</p> <p>В фокусе исследований были актуальные изменения энергетической, миграционной, финансовой и торговой политики Д. Трампа, российско-американские отношения в свете санкционного режима, внутрипартийные идейные процессы, избирательная кампания в Конгресс, новые тренды внешней политики республиканской администрации и системные конфликты, вскрытые противостоянием Президента и истеблишмента.</p>

Один из основных выводов исследования состоит в том, что как внутренняя, так и внешняя политика Трампа не являются лишь временным отклонением от многолетнего курса США. Напротив они полностью вписываются в исторические традиции реализации американской лидерской концепции, и имеют в своей основе консервативные традиции Республиканской партии, в этом смысле отражая традиционную для США волнообразную смену идей по реализации базовых концепций лидерства и процветания. Опубликованы: статьи в научных журналах, статьи, комментарии и интервью в электронных и печатных СМИ. Подготовлены аналитические материалы для государственных органов. Сделаны доклады на научных конференциях.

Трансформация конкурентных позиций ЕС в иерархическом и полицентричном мире.

Рук. – А.В. Кузнецов.

Дан углубленный анализ современной специфики экономики ряда ключевых и малых стран ЕС. Исследование динамики, отраслевой и географической структуры внешнеэкономических связей ЕС с акцентом на торгово-инвестиционное сотрудничество с Россией. Новые выводы о современной специфике экономики ряда ключевых (Великобритания, Франция, Италия) и малых (Австрия, государства Северной Европы, государства ЦВЕ) стран ЕС; характеристика внешнеэкономических связей ЕС, в том числе с Россией в условиях «войны санкций», а также о некоторых общеевропейских процессах (в частности, в сфере электроэнергетики). Проведены три научных семинара, межинститутская конференция с международным участием «Австрия: успешная роль в мировой экономике и международных отношениях», ИМЭМО РАН, октябрь 2018 г. Опубликованы: коллективная монография «Современная Испания: проблемы и решения». Под ред. А.В. Кузнецова. – М.: ИМЭМО РАН, 2018. – С. 102; сборник материалов

II Всероссийской научной конференции франковедов «Франция при президенте Эммануэле Макроне: в начале пути»/ ИМЭМО РАН, ИЕ РАН. Отв. ред.: М.В. Клинова, А.К. Кудрявцев, Ю.И. Рубинский, П.П. Тимофеев. – М.: ИМЭМО РАН, 2018. – 206 с. (важнейший результат); статьи в научных журналах, статьи и комментарии в электронных и печатных СМИ. Подготовлены аналитические материалы для государственных органов. Сделаны доклады на научных конференциях.

Перспективы сотрудничества Европейского Союза и России в сфере международной безопасности. Рук. – Н.К. Арбатова.

Проведены исследования по широкому спектру проблем, связанных со строительством Европейского автономного оборонного потенциала и деятельностью

Европейского оборонного агентства. Изучены подходы стран-членов ЕС к усилению европейской военно-политической интеграции и способы обеспечения ими национальной безопасности. Проведен анализ позиции Европейского союза, а также правительств ведущих европейских стран, их партий, общественности и экспертного сообщества, относительно проблем международной и европейской безопасности. Исследованы императивы к сотрудничеству ЕС и РФ в сфере международной безопасности, препятствия и пути их преодоления. Выявлено, что в национальных повестках дня в сфере обеспечения безопасности есть региональная специфика. Проведен ситуационный анализ «Европейское оборонное агентство», ИМЭМО РАН, март 2018 г.; три семинара Дискуссионного форума «Европейские диалоги. Опубликовано монография Шумицкой Е.В. «Болгария и Румыния: 10 лет в ЕС». – М.: ИМЭМО РАН, 2018. – 96 с.; статьи в научных журналах, статьи и комментарии в электронных и печатных СМИ. Подготовлены аналитические материалы для государственных органов. Сделаны доклады на научных конференциях.

Процессы модернизации в современном мире и центрo-периферийные отношения.

Рук. – В.Г. Хорос.

Исследованы различные аспекты процессов политической и экономической модернизации в ведущих странах Периферии и Полупериферии – в Китае, Индии, Бразилии, в Юго-Восточной Азии и Африке, что нашло отражение в публикациях сотрудников центра, изданных в России и за рубежом. Продолжается исследовательская работа по изучению характера взаимоотношений по линии Юг-Юг. Выпущен ежегодник «Запад-Восток-Россия 2017», в котором представлены основные тенденции, процессы и наиболее значимые события в мире в целом и в разных его регионах, свидетельствующие о сдвигах происходящих в глобальной политическом и экономическом пространстве в немалой степени под влиянием углубления процесса модернизации в странах Периферии и Полупериферии. Анализ этих новых вызовов на национальном, региональном и институциональном уровнях составляет ядро публикаций. Внимание также уделяется оценке роли таких институтов как БРИКС и ШОС в создании нового типа партнерских отношений и систем безопасности в условиях складывающегося нового миропорядка. К числу новых тем, исследуемых в Центре, относится проблема противодействия международному терроризму. Проведены два межинститутских семинара цикла «Современные проблемы развития»: «Евразийский экономический союз: предпосылки успеха и возможные риски интеграционного проекта», ИМЭМО РАН, апрель 2018 г.; «Особенности индийской модели развития на современном этапе», ИМЭМО РАН, декабрь 2018 г. Опубликовано: «Запад–Восток–Россия 2017». Ежегодник. Отв. ред.: Д.Б.

Малышева, В.Г. Хорос. – М.: ИМЭМО РАН, 2018. – 190 с.; статьи в научных журналах, статьи и комментарии в электронных и печатных СМИ. Подготовлены аналитические материалы для государственных органов.

Тренды и альтернативы социально-экономического развития: новая социальная реальность. Рук.: И.П. Цапенко, Е.С. Садовая, В.В. Комаровский.

Проанализированы происходящие сдвиги в таких областях социально-экономического развития, как занятость, социально-трудовые отношения, здравоохранение, территориальная мобильность населения. Процесс трансформации современного общества рассматривался в единстве технологической, экономической и социальной составляющих, а также с точки зрения его влияния на каждого отдельного человека. Выявлены взаимосвязи технологического прогресса с процессами, происходящими в социально-трудовой и социальной сфере в их неразрывной целостности, оценено его влияние на качество жизни граждан и перспективы развития социальной сферы в новых условиях. Значительное внимание было уделено анализу нового формата трансграничной мобильности населения. Были охарактеризованы сдвиги в направлениях, структуре и характере глобальных миграций и обусловленные ими вызовы для общества и миграционной политики государства, оценен вклад социальной мобильности (прежде всего миграционных процессов) в рост неустойчивости системы жизнедеятельности современных обществ. Опубликовано: статьи в научных журналах, статьи и комментарии в электронных и печатных СМИ. Подготовлены аналитические материалы для государственных органов. Сделаны доклады на научных конференциях.

Комплексное изучение проблем постсоветских государств: экономика, политика, международные отношения, проблемы безопасности, интеграционные процессы.

Рук.: Г.И. Чуфрин, Э.Г. Соловьев, Д.Б. Малышева.

Исследованы основные тренды социально-экономического и политического развития постсоветских государств (в т.ч. Украины, Беларуси, Казахстана, Узбекистана, Грузии, Армении и др.), их внешнеполитические векторы и приоритеты, ключевые направления сотрудничества этих стран с РФ. Дан анализ тенденций развития интеграционных процессов на постсоветском пространстве; влияния внерегиональных игроков на ситуацию в регионе. Опубликовано сборник научных статей «Постсоветское пространство: роль внешнего фактора», в котором анализируется международная политика постсоветских государств, роль внешних игроков (США, ЕС, Китая и Индии) в геополитических процессах на постсоветском пространстве и значение внешнеэкономических связей для

независимых государств на территории СНГ. Проведены два международных круглых стола: «Евразийская интеграция: проблемы и перспективы», ИМЭМО РАН, май 2018 г., «Россия-Казахстан: горизонт стратегического планирования 2025», ИМЭМО РАН, сентябрь 2018 г. Опубликовано: сборник научных статей «Постсоветское пространство: роль внешнего фактора». Отв. ред.: А.Б. Крылов, А.В. Кузнецов, Г.И. Чуфрин. – М.: ИМЭМО РАН, 2018. – 241 с.; четыре ежеквартальных выпуска журнала «Россия и новые государства Евразии» (председатель редколлегии – Г.И. Чуфрин, главный редактор – Н.В. Работяжев); статьи в научных журналах, статьи и комментарии в электронных и печатных СМИ. Подготовлены аналитические материалы для государственных органов. Сделаны доклады на научных конференциях.

Национальный исследовательский институт мировой экономики и международных отношений им. Е.М. Примакова РАН

Проанализированы конфликтные и кризисные ситуации в Африке, а также меры, принимаемые международным сообществом по их урегулированию. Показано, что африканские конфликты не только наносят огромный политический, экономический и репутационный ущерб африканским странам, но и обуславливают обострение миграционных проблем, с которыми вплотную столкнулась Европа.

Публикации:

Дейч Т.Л. Позиция Китая в вопросе борьбы с внутренней и внешней террористической угрозой // Конфликтология / Nota bene — 2018 г., № 1, сс. 1-11; Дейч Т.Л. Кризисные ситуации в арабском мире и позиция Китая // Конфликтология / Nota bene. — 2018 г., № 2, сс. 1-10; Galina Sidorova, Igor Harichkin. Army in African countries in conditions of armed conflicts (On the example of the Democratic Republic of Congo). Africana Studia № 27. <http://www.africanos.eu/ceaup/index.php?p=aall&s=2>; Galina Sidorova. République Démocratique du Congo : vers la démocratie et la sécurité (2004-2007). Paris : L'Harmattan. Cahiers de l'IREA 29-20 octobre 2018. n° 22.

Исследование мировых миграционных процессов продолжено на примере миграции из стран Азии и Африки в Великобританию во второй половине XX — начале XXI вв. Рассмотрены исторические предпосылки афро-азиатской миграции, влияние африканских конфликтов и кризисных ситуаций на динамику миграционных процессов, демографические тенденции в Великобритании, идеологическая база и основные этапы развития британского мультикультурализма, эволюция миграционного законодательства, проблема идентичности мигрантов. Изучение опыта британской национальной и

миграционной политики, ее сильных и слабых сторон может быть полезным с точки зрения совершенствования российского законодательства в данной области социальных отношений. (Карпов Г.А. Афро-азиатские сообщества Великобритании во второй половине XX – начале XXI вв. Монография. Издательские решения, 2018 г. — 242 с. ISBN 978-5-4493-5606-2).

Другие публикации:

Карпов Г.А. «Белые» африканцы в современной Великобритании // Genezis. Исторические исследования, 2018 г., № 4, сс.1-13.; Карпов Г.А. Нигерийцы: «африканская интеллигенция» Туманного Альбиона // Азия и Африка сегодня. 2018 г., № 4, сс. 48-54; Карпов Г.А. Зимбабвийская диаспора Великобритании: специфика первого поколения мигрантов // Политика и Общество. 2018 г., № 6, сс. 1-12. Карпов Г.А. Идентичность мигрантов как фактор национальной безопасности (на примере африканцев Великобритании) // Вопросы безопасности. 2018 г., № 5, сс. 1-24;

Выявлены и проанализированы новые объекты социальной (культурной) антропологии Африки, разработаны новаторские подходы к антропологическому изучению африканского континента. Исследовано изменение принципов самоорганизации сообществ африканцев, их идентичностей и самовосприятия. Рассмотрены ранее не существовавшие явления, связанные с урбанизацией, информатизацией и трансформацией традиционных институтов в африканских странах. Прослежены актуальные тенденции социализации африканской молодежи. (Антропология Африки: новые объекты исследования. Коллективная монография. Отв. редактор О.И. Кавыкин. М.: Институт Африки РАН, 2018 г. – 206 с. ISBN 978-5-91298-218-7).

Другие публикации:

Бондаренко Д.М. (Bondarenko D.M.) State Building, States, and State Transformation in Africa: Introduction // Social Evolution and History. 2018. Vol. 17, № 1 (Special Issue State Building, States, and State Transformation in Africa). Pp. 3-15 (with C.I. Njoku); Бондаренко Д.М. Мигранты из субсахарской Африки в Москве: социальные различия и жизненные стратегии // Восток. 2018 г., № 6, сс. 162-171; Бондаренко Д.М., Хохолькова Н.Е. Метаморфозы идентичности африкано-американцев в постсегрегационную эпоху и теория афроцентризма // Контуры глобальных трансформаций. 2018 г., т. 11, № 2, сс.30-45; Грибанова В.В. Акции протеста молодежи ЮАР в контексте современного кризиса системы высшего образования страны // Вестник волгоградского государственного университета. Серия 4. История. Регионоведение. Международные отношения, т. 23, № 2,

2018 г., сс. 177-185; Грибанова В.В., Татаровская И.Г. Традиционное воспитание и образование у народов Африки: история и современность // Педагогика. 2018 г., № 12, сс. 108-117; Банщикова А.А., Иванченко О.В. (Ivanchenko O., Banshchikova A.) Urbanization and Mutual Help Groups: Contribution to Nation-Building in Tanzania // Social Evolution and History. March 2018. Vol. 17. No 1. Pp. 34–59; Банщикова А.А., Иванченко О.В. Городской образ жизни – сельский образ мысли: неполная урбанизация и стратегии выживания в танзанийском мегаполисе Дар-эс-Саламе // Ученые записки института Африки. 2018 г., № 3 (44), сс. 100-111; Банщикова А.А. «Забудь про школу, мой чашки»: африканские общественные конфликты в зеркале социальной рекламы. // Конфликтология / Nota bene, 2018 г., № 1, сс. 51–74; Гавристова Т.М., Хохолькова Н.Е. Африканские травелоги: вопреки стереотипам. // Ярославский педагогический вестник. 2018 г., № 6.

Дана характеристика современному состоянию и эволюции политических систем в странах африканского континента. Анализ политических процессов в регионе выявил снижение роли представительной власти в структуре общественных отношений, что неизбежно ведет к кризису демократических процессов в африканских странах. Отмечена тенденция к падению доверия электората не только к действующей власти, но и к оппозиции. Показано, что негативные явления во внутренней политике африканских обществ не позволяют им полноценно осуществлять Цели Концепции Устойчивого развития, разработанной ООН для наименее развитых стран и призванной вывести их на путь успешного социально-экономического развития.

Публикации:

Садовская Л.М. Проблемы политической стабильности стран Западной Африки и методы их решения (на примере Кот-д'Ивуара и Сенегала // Ученые записки Института Африки Российской академии наук. М., № 2 (43), 2018 г., сс. 75-86; Рыбалкина И.Г. «Семейные отношения у средних слоев африканских обществ // Азия и Африка сегодня. 2018 г., № 2. сс. 46-51; Прокопенко Л.Я. Инонге Мбикусита Леваника – замбийский политик, дипломат и поборник гендерного равенства // Африка: поиск идентичности и диалог с миром: Ежегодник – 2018 под ред. Н. С. Кирабаева, Л. В. Пономаренко, В. И. Юртаева, Е. А. Долгинова. – Москва: РУДН, 2018 г., сс. 120–131; Фахрутдинова Н.Э. Роль ислама в политической жизни Судана // Ученые записки Института Африки РАН 2018 г., № 1 (42), сс. 98-112.

Завершено исследование гендерной составляющей всех «волн» русской эмиграции в Африку в XX столетии. Показана немаловажная роль женщин в процессе адаптации русских общин к новой – чужбинной – среде на африканском континенте. Предложенная

гендерная интерпретация документов и материалов того времени, а также привлечение оригинальных «женских» литературно-публицистических источников придает новизну и значимость исследованию темы русской эмиграции в целом. (Крылова Н.Л. «Русские африканки» в XX столетии: семья, судьба, отчизна. Монография. Серия «Гендерные исследования». Т. 21. М., Институт Африки РАН, 2018 г., 616 с. ISBN 978-5-91298-193-7).

Изучен гендерный аспект современной общественно-политической жизни стран Юга Африки. Расширение представительства женщин в органах власти, в том числе на самом высоком уровне, стало в ряде государств региона одной из главных особенностей формирования политического руководства в последние десятилетия. (Прокопенко Л.Я. Женщины и власть (на примере стран Юга Африки). Монография. М., Институт Африки РАН, 2018. 206 с. ISBN 978-5-91298-217-0).

Другие публикации:

Крылова Н.Л. Афро-русская семья в водовороте конфликта. Исповедь соотечественницы //Азия и Африка сегодня. 2018 г., № 7, сс. 64-68; Крылова Н.Л., Рыбалкина И.Г. Юные африканцы. Особенности социальных практик и их роль в формировании молодого поколения // Ученые записки Института Африки РАН» М., 2018 г., № 3 (40), сс. 84-100; Рыбалкина И.Г. Особенности семейно-брачных отношений в странах Северной Африки (на примере Алжира) // Восток / Oriens. 2018 г., № 1, сс. 92-104; Гришина Н.В. Женщины в современном сенегальском обществе // Сенегал вчера и сегодня. М.: Институт Африки РАН, 2018 г., сс. 179–188.

Проанализированы текущие результаты реализации Целей устойчивого развития ООН (ЦУР) в отдельных странах и регионах Африки. Для экспертного анализа использовались различные показатели социально-экономического развития, характеризующие, прежде всего, качество жизни, а также степень соответствия мер государственной экономической политики удовлетворению нужд местного населения. Особое внимание уделено оценке уровня развития информационно-коммуникационных технологий, являющихся важнейшим условием поощрения инноваций и создания «зеленой экономики», не наносящей ущерба окружающей среде. (Африка: социально-политические условия реализации Целей устойчивого развития (ЦУР). М.: Институт Африки РАН, 2018. 275 с. Коллективная монография. Отв. ред. Ксенофонтова Н.А. ISBN 978–5–91298–226–2).

Другие публикации:

Морозенская Е.В. Цели устойчивого развития (2016–2030): шанс для Африки // Азия и Африка сегодня. М., 2018 г., № 11, сс. 58-61; Маценко И.Б. От ЦРТ к ЦУР: искоренение

нищеты в Африке южнее Сахары // Азия и Африка сегодня. М., 2018 г., № 2, сс. 52–58; Калиниченко Л.Н. Возобновляемая энергетика в странах Восточно-африканского сообщества: роль в обеспечении устойчивого развития // Ученые записки Института Африки РАН. М., 2018 г., № 1, сс. 25–38; Калиниченко Л.Н., Матвеева Н.Ф. Цифровые технологии в транспортной логистике стран Африки // Вестник Академии (МосАП при Правительстве Москвы). М., 2018 г., № 2 (56), сс. 91-96; Новикова З.С. Мобильные технологии в странах Восточной Африки – новые возможности для экономического роста // Ученые записки Института Африки РАН. 2018 г., № 2, сс. 111-123; Новикова З.С. Электронная коммерция как перспективное направление развития бизнеса в Африке // Вестник Академии (МосАП при правительстве Москвы). М., 2018 г., № 2 (56), сс. 87-91.

Проведен комплексный анализ особенностей государственного регулирования экономики в странах Африки в XX-XXI вв., включая изменения в концепциях и моделях развития. Специфика экономической политики африканских государств в бюджетной, производственной, внешнеторговой и социальной сферах рассмотрена и на национальном уровне, и в масштабах региональных интеграционных объединений. Актуальность исследования подтверждается ростом в настоящее время межгосударственного хозяйственного регулирования, реализующегося в таких общеафриканских проектах, как Программа развития «Повестка–2063» (2013 г.) и Африканская континентальная зона свободной торговли (2018 г.), которые создают новые возможности для достижения странами континентом устойчивого роста и развития. (Морозенская Е.В. Государственное регулирование экономики в Африке. Монография. М., Институт Африки РАН, 2018 г., 246 с., ISBN 978-5-91298-228-6)

Изучен исторический опыт развития христианской и исламской общностей в Африке с учетом нарастания движений социального и культурного протеста, религиозной мобилизации африканских масс, усиления роли религиозного фактора в мировой политике и международных отношениях. Выявлены важные цивилизационные аспекты этого развития во второй половине XX – начале XXI в.: быстрое увеличение приверженцев ислама и христианства, значительное изменение характера африканской религиозности, как и общечеловеческих ценностей в целом. Сформулирована гипотеза о религиозно-культурном повороте цивилизационного масштаба в развитии Африки южнее Сахары.

Публикации:

Андреева Л.А. Миграционные потоки «южных» христиан из стран Тропической Африки в секулярную Европу в начале XXI века: встреча «северного» и «южного» христианства // Контуры глобальных трансформаций: политика, экономика, право. 2018 г.,

т. 11, № 4, сс. 206–218, сс. 129 – 145; Бобохонов Р.С. Единство ислама // Шиитская модель исламской цивилизации. Кум (Иран): Аль Мустафа, 2018 г., сс. 32-61; Бобохонов Р.С. Единство ислама // Суннитская модель исламской цивилизации. Кум (Иран): Аль Мустафа, 2018 г., сс. 61-92; Мосейко А.Н., Харитонов Е.В. Афро-христианское самосознание и афро-христианская идентичность в Африке и США // Человек. 2018 г., № 3, стр. 124-144; Мосейко А.Н., Харитонов Е.В. Афрохристианская идентичность в Африке и в США // Африка: поиск идентичности и диалог с миром. // Ежегодник – 2018: Сборник статей. М.: РУДН, 2018 г., сс. 167 – 201; Неклесса А.И. Кризис истории. Мир как незавершенный проект // Полис. Политические исследования. 2018 г., №1, сс. 80-95; Неклесса А.И. Созидание будущего: Цивилизационная конкуренция как фактор переустройства мира // Метафизика. 2018 г., № 3, сс. 180-186; Неклесса А.И. Восстание личности // Стратегия России. 2018 г., №10, сс. 75-82; Саватеев А.Д. (соавт. Грекова Л.В.) Джихад или строительство исламской цивилизации? (Антибританское восстание дервишей в Сомали) // Африка: поиск идентичности и диалог с миром. Ежегодник – 2018: Сборник статей. М.: РУДН, 2018 г., сс. 167 – 201; Саватеев А.Д. Исламские пророки-революционеры Субсахарской Африки: Пророческие движения в истории континента // Актуальные проблемы мировой политики. Вып. 10. Под ред. Т.С. Немчиновой. СПб.: Изд-во СПбГУ, 2018 г., сс. 61–106; Следзевский И.В. В поисках спасения: новые смыслы и ценности африканского религиозного опыта // Человек. 2018 г., № 4, сс. 67-83; Следзевский И.В. Десекуляризация мирового сообщества как источник напряженности в международных отношениях и мировой политике // Контуры глобальных трансформаций: политика, экономика, право. 2018 г., № 4, сс. 30-45; Следзевский И.В. Самоорганизация кризисного социума: религиозная мобилизация масс в постколониальной Африке (кризис африканского развития и его последствия) // Ежегодник – 2018: Сборник статей. М.: РУДН, 2018 г., сс. 8–34; Харитонов Е.В. Этика и политика в Африке: прецеденты применения элементов традиционных этических систем в урегулировании политических конфликтов (на примере Руанды и ЮАР) // Конфликтология / Nota bene. 2018 г., № 3. сс. 55-69.

2. Особенности культурно-религиозного развития африканских стран рассмотрены на примере Мадагаскара. Проведен анализ специфики становления и развития малагасийской цивилизации, ее уникальных цивилизационных характеристик, в частности «феномена сопротивления», возникшего в ответ на столкновение с европейской цивилизацией. Рассмотрены варианты культурных контактов, духовных основ малагасийской цивилизации, своеобразие мировоззрения малагасийцев. Особое внимание уделено

проблеме влияния культуры и религии на политические процессы в стране. (Мосейко А.Н. Мадагаскар. Особенности культурно-цивилизационного развития. Монография. М., Институт Африки РАН. 2018. 234 с. ISBN 978-5-91298-212-5).

В контексте цивилизационного развития континента рассмотрены проблемы школьного образования в странах Восточной и Южной Африки. Внимание сфокусировано на анализе наиболее острых вопросов политики африканских стран в области образования с учетом религиозных, этнических, этических и иных факторов африканского политического ландшафта. (Грибанова В.В., Пономарев И.В. Школа и политика. Из истории создания и реформирования школьной системы в странах Восточной и Южной Африки. Монография. М.: Институт Африки РАН, 2018. 154 с. ISBN 978-5-91298-222-4).

Выявлены и проанализированы ключевые факторы, определяющие роль государств Северной Африки и Африканского Рога в региональных и глобальных международных отношениях. Всесторонне охарактеризован современный внешнеполитический курс государств региона. Дан анализ отношений североафриканских стран с Российской Федерацией. Представлен прогноз возможной трансформации внутренней и внешней политики стран указанных регионов в ближайшей и среднесрочной перспективе.

Публикации:

Ткаченко А.А. Северная Африка: экономическое развитие и процессы модернизации (статья первая) (в соавторстве) // Азия и Африка сегодня. М. № 12, сс. 37-41; Ткаченко А.А. Формирование регионального лидерства в контексте полицентричного мира // Мировая экономика и международные отношения. М. № 5. 2018, т. 62, сс.123-128; Костелянец С. В., Океке О.А. Russia and the Global Competition for Africa: the Military Dimension. // Восток. Афро-азиатские общества: история и современность. 2018 г., №. 6; Ткаченко А.А. Россия – Эфиопия: гуманитарные связи. Сотрудничество в области научных исследований // Ученые записки ИАФР РАН. М. № 3, 2018 г., сс. 3-11; Костелянец С.В. Республика Джибути: военно-политическое измерение // Сборник «Армии на Ближнем Востоке и в Северной Африке». 2018 г. Российский совет по международным делам; Исмаилова Р.Н. Эфиопия: этнополитическая ситуация в Штате южных народов// Ученые записки Института Африки Российской Академии Наук. 2017 г., № 4, сс. 79-102; Елькина Е.А. Раздел вод Нила: взгляд через призму истории (в соавторстве) // «Вопросы истории». М. № 10, 2018 г., сс. 20-29; Мезенцев С.В. Белые каски боевиков // Ученые записки Института Африки РАН. М., 2018 г., № 2 (43), сс. 89-94; Кочанова Т.В. Республика Южный Судан как лакомый кусок для поглощения внешними факторами // Конфликтология / Nota bene. 2018 г., № 2, сс.11-23; Кочанова Т.В. Наступит ли время роста

и развития молодой Республики Южный Судан // Ученые записки Института Африки РАН. 2018 г., № 4 (45), сс. 91- 110.

Изучение стран Африканского Рога было сконцентрировано на Эфиопии. Проведен многоплановый анализ этнического федерализма в Эфиопии, особенностей межэтнических взаимоотношений и конфликтов, а также роли традиционных механизмов урегулирования конфликтов в обществе. (Исмагилова Р.Н. Эфиопия: особенности федерализма. Монография. М., 2018 г. Изд-во «Вишневый пирог». 544 с. ISBN 978-5-91298-196-8).

Исследованы многогранные процессы развития культурной политики Эфиопии, которая в течение многих веков была нацелена на укрепление устоев монархии и укоренение христианства. Показаны изменения, произошедшие в этой сфере после свержения монархии в 1974 г. Раскрыто содержание современной культурной политики Эфиопии, связанной с проводимыми в стране внутренними реформами. (Балашова Г.А. Очерки культурной политики Эфиопии - взгляд сквозь эпохи. Монография. С.-Петербург. 2018. ИПП ООО ЛАДОГА. 234 с. ISBN 978-5-91298-192-0).

Продолжалось исследование процессов социально-экономического и политического развития стран Тропической Африки. Его наиболее заметными результатами стали сборник научных статей «Восточноафриканское сообщество. Проблемы интеграции», в котором дается оценка деятельности этой организации на современном этапе и перспективам ее дальнейшего развития (Восточноафриканское сообщество. Проблемы интеграции. Сборник статей. Отв. ред. Н.В. Виноградова. М.: Институт Африки РАН, 2018 г. 250 с. ISBN 978-5-91298-225-5) и монография «История Малави», в которой прослежено развитие общества на территории современного государства Малави с древнейших времен до наших дней. (Позднякова А.П. История Малави. Монография. М.: Институт Африки РАН, 2018 г. 222 с. ISBN 975-5-91298-214-9).

Другие публикации:

Денисова Т.С. Уганда: от движения Святого Духа к Армии сопротивления Господа (К вопросу о христианском терроризме в Африке) // Восток. 2018 г., № 3, сс. 95–106 (в соавторстве с С.В. Костелянцем); Денисова Т.С. Review: Searching for Boko Haram: A History of Violence in Central Africa // Social Evolution & History. 2018 г., №. 1, сс. 202–208 (в соавторстве с С.В. Костелянцем); Денисова Т.С. Гана: состояние сельского хозяйства и перспективы обеспечения продовольственной безопасности в контексте достижения ЦУР // Ученые записки Института Африки РАН. 2018 г., № 4; Турьинская Х.М. «Maore farantsa»: майоттский регионализм и коморский федерализм // Восток. 2018 г., № 2, сс. 131–141;

Филиппов В.Р. Вмешательство великих держав в дела суверенных государств Африки, Ближнего Востока и Азии // Азия и Африка сегодня. 2018 г., № 1 (726), сс. 65–66 (в соавторстве с К.Д. Долговым); Филиппов В.Р. Первое африканское турне Э. Макрона // Международные отношения. 2018 г., № 1, сс. 75–89; Филиппов В.Р. Тоголезский кризис: взгляд из Елисейского дворца // Международные отношения. 2018 г. № 2, сс. 145–157; Филиппов В.Р. Африканская политика Э. Макрона: «мягкая сила» или сила оружия? // Международные отношения. 2018 г., № 2, сс. 110–122; Филиппов В.Р. Приоритеты африканской политики Э. Макрона: операция «Бархан» // Международные отношения. 2018 г., № 3, сс. 80–92.

Исследованы основные типы политического лидерства в странах Африки. Отмечена важная роль, которую «надлежащее руководство» играет в развитии государств, в осуществлении успешных политических и социально-экономических преобразований. С этих позиций дана оценка деятельности ряда глав африканских государств, политических и общественных деятелей «второго эшелона», крупных бизнесменов и повстанческих лидеров. (Африка: политические портреты. Сборник статей. Отв. ред. Денисова Т.С. М.: ИАФР РАН, 2018. ISBN 978-5-91298-224-8). Особое внимание уделено политическим лидерам Сенегала и прежде всего - исторической роли и литературному наследию Л.С. Сенгора – первого президента страны. Рассмотрены также экономические, политические и идеологические (в том числе религиозные) аспекты истории независимого Сенегала, дана оценка его внешней политике с точки зрения международного права вообще и принципа государственного суверенитета в частности. (Сенегал вчера и сегодня. Сборник статей. Отв. ред. Элез А.Й. М.: Институт Африки РАН, 2018. 224 с., ISBN 978-5-91298-215-6).

Другие публикации:

Денисова Т.С. Сьерра-Леоне: политические хитросплетения и президентские выборы 2018 г. // Азия и Африка сегодня. 2018 г., № 8, сс. 56–60; Денисова Т.С. Либерия: всеобщие выборы 2017 г. // Вестник Ярославского государственного университета им. П. Г. Демидова. Серия Гуманитарные науки. 2018 г., № 1 (43), сс. 28–32. (в соавторстве с С.В. Костелянцем); Денисова Т.С. Африка: политические портреты (отчет о круглом столе с одноименным названием, ИАФР, 4 апреля 2018 г.) // Восток, № 5; Денисова Т.С. Лидер независимой Ганы Кваме Нкрума // Казанский журнал международного права и международных отношений. 2017–2018 гг., № 9, сс. 13–25.

Продолжено исследование политического, экономического, социального развития стран южноафриканского региона в конце XX - начале XXI вв. Проанализированы новые тенденции внутреннего развития и внешней политики ЮАР и других стран Юга Африки,

проблемы повышения эффективности сотрудничества России с этими странами. Рассмотрены результаты участия ЮАР в БРИКС, внешнеэкономические приоритеты нового руководства страны. Представлены оценки событий и явлений недавнего прошлого и нынешней политической ситуации в Южной Африке. (South Africa: pages of history and contemporary politics. Сборник статей (на англ. яз.). Отв. ред. Д.А. Зеленова, В.Г. Шубин. М., Институт Африки РАН, 2018 г. 136 с. ISBN 978-5-91298-220-0).

2. В исторической ретроспективе рассмотрены отношения между Южно-Африканской Республикой и Европейским Союзом. Выявлены сильные и слабые стороны взаимодействия ЮАР с ЕЭС/ЕС и отдельными европейскими странами, проанализированы соглашения о торговле и сотрудничестве между ними с точки зрения выгоды для обеих сторон и оценены перспективы ЮАР стать стратегическим партнёром ЕС в Африке. Показано нежелание ЮАР идти на уступки ЕС по целому ряду значимых экономических и политических вопросов и стремление страны проводить независимую региональную политику. Результаты исследования позволяют сделать выводы об особенностях положения Южной Африки как соединительного звена между глобальными Севером и Югом. (Ютяева И.Р. ЮАР и Европейский Союз: стратегическое партнёрство? Монография. М.: Институт Африки РАН, 2018 г. 108 с. ISBN 978-5-91298-209-5).

Другие публикации:

Архангельская А.А. Внешняя политика Джекоба Зумы, 2009-2017. // Азия и Африка сегодня, 2018, № 2. сс. 23-30; Архангельская А.А. Основные события и механизмы осуществления внешней политики ЮАР в 1948-66 гг. // «Вопросы национальных и федеративных отношений». 2018. № 2 (41), сс. 43-53; Архангельская А.А. Устойчивое развитие, инициативы БРИКС и внешняя политика ЮАР. // Обеспечение устойчивого развития: финансовые инициативы БРИКС. М., РИСИ, 2018 г., сс. 193-208; Архангельская А.А. X саммит БРИКС: новая эпоха во внешней политике ЮАР? // Азия и Африка сегодня. 2018 г., № 10, сс. ; Скубко Ю.С. Моменты новейшей истории ЮАР: потерянное десятилетие Зумы // Сборник ИВ РАН «Страны Азии и Африки через 100 лет после Октябрьской революции». М., 2018 г., ; Скубко Ю.С. Внешнеэкономические приоритеты нового руководства ЮАР // Коллективная монография Института Африки РАН «Поворот Африки на Восток и интересы России» М., 2018, с. 212-217; Скубко Ю.С. Конференция в Лейпциге: сферы сотрудничества социалистических стран с мировым Югом в эру холодной войны // «Азия и Африка сегодня», 2018, № 4, сс. 73-75; Скубко Ю.С. К столетию Оливера Тамбо // «Ученые записки Института Африки РАН», 2018, № 1, сс. 112-

116; Сидоров В.А. (в соавт.) Информационно-коммуникационные технологии в ЮАР // Сборник «Африка сегодня» М.: ИД «Международные отношения» сс.110-120; Сидоров В.А., Воронина Н.А. Анализ инвестиционной привлекательности на примере компании "НАСПЕРС" // Вестник Тверского государственного технического университета. Серия: Науки об обществе и гуманитарные науки. 2018 г., № 3, сс. 164-175.

Институт Африки РАН

Проведён анализ приоритетных для Канады отношений с США. 2018 год войдет в историю как один из самых проблемных периодов в послевоенных канадо-американских отношениях. Только после достижения нового «Соглашения США-Мексика-Канада» личные контакты между Д. Трампом и Дж. Трюдо вернулись в нормальное русло. Из других направлений внешней политики Канады исследовались международные инициативы правительства Дж. Трюдо и российско-канадские связи. Основное внимание было уделено гендерной составляющей внешнеполитического курса, которая при либералах стала одной из основных «ниш» Канады в мировой политике. Анализ официальных заявлений, позиций политических партий, оценок экспертного сообщества, а также шагов, предпринятых Оттавой в отношении России в 2018 г., позволяет сделать вывод о том, что в правящих кругах Канады в целом сложился антироссийский консенсус. Результаты отражены в концептуальных статьях и научных докладах сотрудников ИСКРАН.

В 2018 г. продолжились исследования экономических и социальных проблем США по нескольким важным направлениям. Завершено исследование, посвященное анализу наиболее актуальных вызовов и тенденций развития в экономике и обществе. Особое внимание было уделено состоянию и перспективам американской экономики после разрушительного финансового кризиса 2008-2009 гг., рассмотрены особенности послекризисного развития экономики после президентских выборов 2016 г. Подробно проанализированы состояние и тенденции финансового рынка и бюджета, состояние и перспективы развития социальной сферы, роль и место в экономическом развитии научно-технического потенциала, позиции США на мировых финансовых рынках. Представлен научный анализ аграрного сектора страны, а также состояния и перспектив энергетического сектора и энергетической стратегии США. Основные научные выводы отражены в монографии: «Экономика США в XXI веке: вызовы и тенденции развития» (Отв. ред. В.Б. Супян. - М.: Весь Мир. 2018).

Проведены исследования изменений в регулировании социально-экономических

процессов в США, направлений влияния бюджетно-налоговой политики администрации Д. Трампа на экономику и социальную сферу. Выявлены последствия новой бюджетной политики для экономического роста, состояния государственных финансов; условия воспроизводства в США во втором десятилетии и на перспективу; возможности и ограничения реализации политики Д. Трампа по созданию рабочих мест. Исследованы тенденции бедности в США, с учетом разных подходов к ее измерению, в сравнении со странами Организация экономического сотрудничества и развития (ОЭСР). Определены ключевые направления изменения основных параметров федерального бюджета. Результаты нашли отражение в концептуальных статьях Л.Ф. Лебедевой «Создание рабочих мест по Трампу: приоритеты, реалии и риски» и «Социальное измерение бюджетно-налоговых инноваций в период президентства Д. Трампа»

Проведено исследование финансовых и валютных аспектов роли и места США в мировой экономике в начале XXI в., с акцентом внимания на вопросы влияния США на процессы развития мирового хозяйства. Рассмотрены важнейшие аспекты развития мирового хозяйства и взаимодействия США со своими партнерами в мировом хозяйстве по линии финансовых, валютных, торговых и других аспектов отношений. Большое внимание было уделено новым поворотам во внешнеэкономической политике, которые внесла администрация Трампа. Дана оценка курсу Трампа на пересмотр сложившихся соглашений в интеграции НАФТА, в торговой и финансовой области, в отношениях с Китаем, ЕС и другими партнерами. Новым объектом исследования стали процессы в финансовой области и денежном хозяйстве в связи с развитием цифровой революции. Основные результаты отражены в концептуальных статьях М.А. Портного «Криптовалюты и деньги – пути взаимодействия» и «Трамп вышел на тропу торговой войны».

Изучалась динамика политико-экономических отношений между Канадой и Китаем, который выдвинулся на ведущие позиции в мировом хозяйстве. Основное внимание уделено «китайскому направлению» в политике правительства Канады после возвращения к власти в 2015 году Либеральной партии. Много внимания было уделено структурным изменениям в экономике Канады. Был сделан вывод о снижении с 2006 г. роли обрабатывающей промышленности и опережающем росте сферы недвижимости и финансового сектора. Однако со второй половины 2010-х гг. наметилась тенденция к прекращению роста нематериального сектора, что означает начало реиндустриализации экономики Канады. Исследовано создание и функционирование суверенных инвестиционных фондов в Канаде. На основе изучения канадского опыта отмечаются

серьезные ограничения в использовании фондов. Предметом изучения стали и новые технологии в финансовом секторе Канады и прежде всего технологии, связанные с искусственным интеллектом и анализом «больших данных». Наиболее важные результаты исследований отражены в научных статьях Л.А Немовой «Политика правительства Канады на «китайском» направлении» и Е.Е. Хорошилова «Структура экономики Канады: тенденции посткризисной эволюции».

Основное внимание было посвящено анализу процессов трансформации военно-политического курса США при администрации Д. Трампа, прежде всего, роли и месту конфликтов низкой интенсивности в американской стратегии. Подчеркнуто, что конфликты низкой интенсивности вынуждают американское военно-политическое руководство менять не только доктринальные установки, стратегию, оперативное искусство, но и системы вооружений. Сделан вывод, что в таких конфликтах американские вооруженные силы могут столкнуться не только с негосударственными, но и с государственными и/или гибридными противниками, и в этих условиях американские военные могут лишиться господства на море, в воздухе, а также огневого превосходства на поле боя. Американскому военно-политическому руководству придется серьезно переоценить свой подход к конфликтам низкой интенсивности с негосударственными противниками. Результаты исследований нашли отражение в коллективной монографии «Конфликты низкой интенсивности в американской военно-политической стратегии в начале XXI века». (Отв. ред. В.И. Батюк. М.: Весь Мир, 2018. Работа выполнена при поддержке РФФИ.)

Большое внимание научных сотрудников ИСКРАН было уделено исследованию особенностей внутренней политики администрации Д. Трампа. Проанализированы ее налоговая политика, программа дерегулирования социально-экономической активности, подходы к изменению иммиграционной политики, включая начало осуществления планов строительства и модернизации стены вдоль американо-мексиканской границы, направления изменения в системе доступного медицинского страхования. Рассмотрены основные положения и формы реализации идеологии "трампизма". Проанализированы особенности развития двухпартийной системы США в период первых двух лет правления администрации Д. Трампа. Проведен углублённый анализ внутривнутриполитической ситуации и расстановки сил накануне промежуточных выборов и сделан оправдавший себя на практике прогноз относительно их исхода. По итогам проведенных исследований сделан обобщающий вывод о том, что «революция Трампа» и его деятельность на посту 45-го президента США знаменуют собой водораздел в развитии американского общества, во

всяком случае, на протяжении последних 25–30 лет. Дела в Америке уже никогда не будут «идти, как прежде» – ни по форме, ни по содержанию. Основные результаты исследований нашли отражение в монографии Н.М. Травкиной «США: меняющийся алгоритм развития» (М.: Весь Мир, 2018)

Проведено ретроспективное исследование иммиграционной политики американского государства через призму борьбы сторонников и противников свободной иммиграции. Особое внимание было уделено таким аспектам как формирование иммиграционной политики в американской политической системе и принципам политической борьбы вокруг реформы. Исследовано влияние таких факторов как политическая конъюнктура, экономика, социальные, культурные, а также различные внешние факторы на реформы в сфере иммиграционной политики. Определены характерные черты современного противостояния вокруг иммиграционной реформы. Результаты исследований нашли отражение в монографии А.А. Филиппенко «Иммиграционная политика США: от Дж. Вашингтона Д. Трампа» (М.: Весь мир, 2018).

В результате проведенных исследований выявлены новые тенденции в российских и американских подходах к регулированию сферы информации и кибербезопасности, показана роль информационного влияния на внешнюю и внутреннюю политику, на примере обвинений о вмешательстве России в президентские выборы в США в 2016 г. и обвинения о вмешательстве США во внутриполитические процессы в России в преддверии президентских выборов 2018 г. Проанализирована современная американская стратегия кибербезопасности. Особое внимание было уделено проблеме наступательного киберпотенциала. Подчеркнуто, что эта проблема приобретает особое значение в условиях осложнения российско-американских отношений. Большую опасность представляет применение новых технологий в военных действиях, особенно с учетом разрушения договоров о контроле над вооружениями, гарантировавшими стратегическую стабильность. Результаты исследований нашли отражение в работах П.А. Шарикова, таких как «Искусственный интеллект, кибератака и ядерное оружие - опасная комбинация» (Журнал учёных-ядерщиков. Том 74, Вып. 6, 2018) и «Вмешательство во внутренние дела как угроза государственному суверенитету в контексте российско-американских отношений» «Международные процессы». 2018, №4).

Институт США и Канады РАН

Сделан вывод об усилении франко-германского тандема в ЕС, происходящего на фоне

жёсткого противостояния президента Э. Макрона и внутрифранцузской оппозиции, падения популярности построенного на компромиссах нового немецкого коалиционного правительства и глубокого кризиса входящих в него народных партий. В среднесрочной перспективе Франция и Германия останутся локомотивами обозначенных французским президентом реформ Евросоюза. Наиболее вероятен сценарий формирования и проведения Соединённым Королевством разноректорной внешней политики в рамках концепции «Глобальной Британии». Рассмотрены перспективы политического развития Испании в условиях каталонского кризиса и Швеции в условиях неопределённости формирования нового правительства, в т.ч. её взаимоотношений с НАТО. Даны рекомендации для развития двусторонних отношений России с исследуемыми государствами в условиях усиления конфронтации с американской администрацией, с одной стороны, и сохранения их приверженности принципам евроатлантизма, с другой. Обоснованы положения о том, что Германия останется основным партнёром РФ среди стран ЕС. Среди прочего, германское правительство будет поддерживать реализацию проекта «Северный поток – 2». Сделан вывод о дальнейшем снижении роли и перспектив Нормандского формата по причине жёсткого противодействия украинских властей. Проанализированы шансы укрепления безопасности России в освоении ресурсов Арктики и даны рекомендации по усилению её взаимодействия с упомянутыми западно- и североевропейскими странами.

Кризисные тенденции в Восточной и Центральной Европе и Прибалтике интерпретированы как результат совмещения общих проблем мирового порядка и становления новых государственных, которые уже три десятилетия взаимно расшатывают прежний миропорядок, не находя при этом консенсуса касательно перспектив дальнейшего развития. В фокус научно-аналитической работы вошли несколько актуальных тем:

- 1) анализ новых тенденций в Центральной Европе в свете реминисценций, связанных с «восьмеричными» юбилеями;
- 2) формирование ответов в странах региона на кризисную ситуацию в ЕС и в мире;
- 3) подвижки в восточной политике стран региона, способные стать основой для формирования политики «общего соседства»;
- 4) новая политическая ситуация в Восточной Европе и Прибалтике в связи с последними общенациональными выборами.

Обнаружено возрастание потенциала соперничества в Черноморском регионе и его военно-политической составляющей в связи с украинским кризисом, обострившим противоречия между евроатлантическими институтами и РФ. Ситуацию дополняет

давление прочих региональных конфликтов, а также возросшая военно-политическая активность США, Турции, Румынии, не согласуемая с интересами других участников НАТО, в т.ч. Греции и Болгарии. Выявлено позиционирование Причерноморья в фокусе внешней политики внерегиональных держав, включая Китай. Поставлен вопрос о необходимости изучения реакции стран Причерноморья и других государств на планы Китая, поиска форм взаимодействия с европейскими и евроатлантическими интеграционными структурами.

Анализ переговоров о выходе Великобритании из ЕС показал, что ЕС, несмотря на внутренние противоречия, остается устойчивым к внешним шокам и придерживается базовых принципов функционирования. На основе оценки законодательства ЕС, правоприменительной практики и деятельности регуляторов подтверждена гипотеза об успешности модели единого внутреннего рынка ЕС и ее применимости для ЕАЭС. Исследование мер стимулирования и количественный анализ показателей энергоэффективности экономики ЕС доказали разрыв между экономическим ростом и потреблением энергоресурсов. Анализ социально-политических последствий миграционного кризиса ЕС выявил углубление кризиса солидарности в ЕС, также необходимость новых инструментов внешнеполитического измерения пространства свободы, безопасности и правосудия ЕС, рост евроскептицизма и популизма. Правый популизм остается одним из показательных примеров политической архаизации коммуникативной рациональности в современной Европе.

Институт Европы РАН

1. Впервые в отечественной и зарубежной науке комплексно изучена история Северо-Восточного Китая в начале XXI в. Анализ современного этапа развития региона, где с 2003 г. проводилась политика возрождения старопромышленных баз, выявил, что данная политика предполагала не столько модернизацию предприятий, сколько внедрение рыночных принципов и ценностей в хозяйственную жизнь северо-восточных провинций. Ее проведение затруднялось значительными межрегиональными социально-экономическими диспропорциями, которые так и не удалось устранить, стремлением местных элит отложить болезненные реформы или полностью нивелировать их эффект, а также сложностями создания принципиально новой системы социального обеспечения. В регионе удалось сократить государственный сектор в экономике, не допустить расширения безработицы, ускорить создание третичного сектора и коммерциализацию культурной

сферы. Определены основные проблемы и особенности развития торгово-экономических и межкультурных связей северо-восточных провинций Китая с дальневосточными регионами России. Книга завершает фундаментальное многотомное исследование истории Северо-Восточного Китая с XVII в. (История Северо-Восточного Китая XVII–XXI вв. Книга. 5. Северо-Восточный Китай в период возрождения старопромышленной базы. /под общ. ред. чл.-корр. РАН В.Л. Ларина, ответ. ред. И.В. Ставров, С.А. Иванов. Владивосток: ИИАЭ ДВО РАН. 2018. 320 с.)

2. Анализ причин низкой эффективности выполнения Программы сотрудничества регионов Дальнего Востока и Забайкалья России и Северо-Востока Китая (2009–2018) выявил слабую подготовку текста документа, отсутствие механизмов и размытость критериев оценки реализации совместных проектов. Тем не менее, для центральных властей обеих стран Программа не оказалась пустым документом. Сама идея централизованной интеграции смежных территорий имела важный символический смысл, т.к. укрепляла уверенность в добрососедстве и совместном процветании. Программа также способствовала развитию централизованной повестки межрегионального сотрудничества двух стран и росту контроля над действиями региональных властей со стороны Москвы и Пекина. (Иванов С.А. Программа сотрудничества восточных регионов России и северо-восточных регионов Китая: политическая значимость и экономическая эффективность // Таможенная политика России на Дальнем Востоке. 2018. № 1(82). С. 54–65; Зуенко И.Ю. и др. Программа сотрудничества восточных регионов России и северо-восточного Китая 2009-2018: итоги и дальнейшие перспективы // У карты Тихого океана. 2018. № 3. 26 с.).

3. Определено, что китайский проект «Пояса и Пути» в основном выполняет функцию интеграционной инициативы и инструмента развития национальных периферий. Однако реализация комплексных проектов, выгодных в перспективе различным странам региона, а не только Китаю, требует коллективных усилий, в т. ч. в части финансирования, в противном случае их перспективность ставится под вопрос. Сделан вывод: с учетом того, что большинство инфраструктурных проектов в периферийных районах центральной Евразии представляется экономически сомнительным из-за влияния ряда факторов (политическая нестабильность, угрозы безопасности, низкая емкость рынка, контр-лобби со стороны местных элит), результаты реализации «Нового шелкового пути» будут иметь весьма ограниченный характер. Зафиксировано различие в восприятии китайской инициативы «Пояса и Пути» между различными членами ЕАЭС: в частности, Россией и Казахстаном, что определяет отсутствие реального прогресса в вопросах «сопряжения» ЕАЭС и ЭПШП. (Зуенко И.Ю. Новый Шелковый путь и будущее региональной

кооперации. М.: Фонд Фридриха Эберта, 2018. 28 с.; Зуенко И.Ю. Один «Пояс», два пути: восприятие китайских интеграционных инициатив в России и Казахстане (2014–2017) // Россия и АТР. 2018. № 1. С.118–132; Zuenko I. The Balance between Sinophobia and Discourse on Cooperation: Expert Opinion on China in Russia and Kazakhstan // The Asian Forum, November-December 2018. Vol.6, №6.)

ИИАЭ ДВО РАН

Портяков В.Я. Муравей грызет кость. Избранные очерки о Китае. — М.: ИД «ФОРУМ», 2018. — 464 с. ISBN 978-5-8199-0826-6

В монографии представлены избранные работы известного российского китаевода В.Я. Портякова по китайской проблематике периода 1975—2017 годов. Основное внимание уделено формированию экономической политики китайского руководства в пореформенный период и эволюции позиционирования Китайской Народной Республики на международной арене. Затронута также проблематика зарубежной китайской диаспоры.

Сазонов С.Л. Транспорт КНР: место и роль в развитии национальной экономики. М. : ИДВ РАН, 2018. 344 с. ISBN 978-5-8381-0328-4

В начале XXI в. руководство Китая на основе масштабных инвестиций и инновационного прорыва, генерирующих зарождение и развитие внутриотраслевых инновационных разработок, технологический прогресс и экстернальный эффект в сопредельных отраслях экономики КНР, приступило к интерактивной модернизации транспортного комплекса страны. Сегодня вектор экономического развития КНР базируется на новой модели, ориентирующейся на стимулирование роста объемов китайских зарубежных инвестиций и увеличение экспорта инновационной продукции с высокой добавленной стоимостью.

Сазонов С.Л. Транспорт КНР: место и роль в развитии региональной экономики / — М. : ИДВ РАН, 2018. — 432 с. ISBN 978-5-8381-0333-8

В монографии «Транспорт КНР: место и роль в развитии региональной экономики» освещаются китайские проекты – «Экономический пояс Шелкового Пути» и «Морской Шелковый Путь XXI в.», всесторонне анализируется их внутреннее содержание, включая финансово-экономическую, транспортную и инвестиционную составляющие. Было выявлено, что эти проекты позволят активизировать экономическое развитие стран, расположенных вдоль маршрутов «пояса и пути» и вносят неопределимый вклад в укрепление транспортной интеграции на региональном и субрегиональном уровнях.

Решения XIX съезда КПК и перспективы российско-китайских отношений / отв. ред. -

сост. А.О. Виноградов. — М.: ИДВ РАН, 2018. — 112 с. ISBN 978-5-8381-0330-7

Монография, подготовленная коллективом авторов, — научными сотрудниками Центра изучения и прогнозирования российско-китайских отношений (ЦИПРКО) ИДВ РАН и приглашенными специалистами из других подразделений Института, посвящена анализу и прогнозу развития российско-китайских отношений в свете решений XIX съезда Коммунистической партии Китая (октябрь 2017). Научной основой написания данной коллективной монографии стал Круглый стол, состоявшийся в ЦИПРКО в ноябре 2017 г., в ходе которого были подняты и рассмотрены актуальные вопросы внешней политики КНР.

Трощинский П.В. Эволюция правовой системы Китайской Народной Республики (1949-2018): историко-правовой аспект - М.: Издательский дом ВКН, 2018. ISBN 978-5-907086-12-8

Монография посвящена исследованию особенностей развития правовой системы КНР с момента ее образования в 1949 г. по настоящее время (2018 г.). Отмечается специфика права социалистического Китая в период до начала разрушительных политических кампаний, апогеем которых стала «великая пролетарская культурная революция». За долгий период лихолетья» (1958-1976 гг.) о китайском праве можно говорить лишь в историческом аспекте. Положение в правовой системе КНР стало меняться после смерти Мао Цзэдуна. Новые китайские лидеры инициировали правовосстановительный процесс, возродили уничтоженные органы государства.

Китай в мировой и региональной политике. История и современность / отв. редактор-составитель Е.И. Сафронова. Вып. XXIII. М.: ИДВ РАН. , 2018. 392 с. ISBN 978-5-8381-0337-6 Тираж 500 экз. (РИНЦ)

XXIII выпуск ежегодного издания посвящен рассмотрению вопросов стратегического, военно-политического и экономического партнерства РФ и Китая в Евразии, проблематике китайской инициативы «Один пояс, один путь», а также целого ряда совсем новых тем особой актуальности, включая становление Большого евразийского партнерства, политику КНР по освоению Арктики и Антарктики, Китай и Индо-Тихоокеанская стратегия США, российско-китайское взаимодействие по вопросам информационной безопасности и др.

Пивоварова Э.П. Черты преемственности и новизны в экономической политике пяти поколений руководства КНР / Э.П. Пивоварова. — М. : ИДВ РАН, 2018. — 52 с. ISBN 978-58381-0329-1

После образования КНР в 1949 г. экономическая политика страны формировалась пятью поколениями китайского руководства. Первоначально выдвинутая программа «новой демократии» и постепенных социалистических преобразований была прервана

«ускоренным строительством социализма», «большим скачком» и «народными коммунами», а затем десятилетием «культурной революции». Новый экономический старт был дан после выдвижения задачи строительства «социализма с китайской спецификой», требующей следовать принципу «практика — критерий истины».

8. 13-я пятилетка (2016—2020 гг.) — важнейший этап построения в Китае общества малого благоденствия «сяокан» / отв. ред. А.В. Островский; сост. П.Б. Каменнов.—М. : ИДВ РАН, 2018.—304 с. ISBN 978-5-8381-0331-4

В сборнике статей, подготовленных на основе выступлений на конференции Центра социально-экономических исследований Китая ИДВ РАН, состоявшейся в апреле 2017 г., анализируется положение в экономике КНР в связи с имеющим место в последние годы снижением темпов экономического роста: вместо традиционных 8—10 % прироста валового внутреннего продукта — ниже 7,0 %. Показано, что данное явление вызвано двумя причинами: внутренними — достигнут высокий объем ВВП, и внешними — связанными со значительным снижением спроса на китайскую экспортную продукцию из-за мирового финансового кризиса..

9. Актуальные проблемы современной Японии. Выпуск 32. М.: ИДВ РАН, 2018. 296 с. ISBN 978-5-8381-0338-3

Сборник статей издается Центром японских исследований Института Дальнего Востока РАН с 1986 г. Авторы сборника — сотрудники Центра японских исследований ИДВ РАН и ученые-востоковеды из других научных центров России. В настоящем выпуске рассматриваются вопросы политики, экономики Японии, а также истории и культуры этой страны.

Институт Дальнего Востока РАН

В ходе работы над проектом «Латинская Америка в контексте мировых миграционных процессов: социально-экономические детерминанты и политические последствия» проанализированы характеристики современной стадии миграционных процессов в Западном полушарии и условий трансформации сформировавшейся модели миграции. Обозначены специфические механизмы, влияющие на мобильность людей на разных этапах миграционного процесса. Опубликован цикл статей по теме, входящих в РИНЦ, WoS/RSCI, перечень ВАК, в том числе Н.Ю. Кудеярова «Европа – Латинская Америка: миграционные процессы на новом витке глобализации // Актуальные проблемы Европы. 2018, № 3. С. 131-151; Э.Г. Ермольева Социальное государство в условиях "новой

нормальности": характеристики европейской и латиноамериканской ситуаций // Актуальные проблемы Европы. 2018. № 3. С. 85-112.

В ходе работы над проектом «Новые правые в Латинской Америке» рассмотрены политические сдвиги в Латинской Америке, причины и последствия усиления влияния правоцентристских сил в регионе. Выявлены общие факторы «правого дрейфа» в условиях политической поляризации. Определены причины усиления политической турбулентности и снижения рейтинга партий.

Опубликован цикл статей по теме, входящих в РИНЦ, WoS/RSCI, перечень ВАК, в том числе З.В. Ивановский Политические сдвиги в Латинской Америке: региональные и глобальные последствия «правого поворота», Латинская Америка. 2018. №5. С. 6-27. З.В. Ивановский Латинская Америка на перепутье: изменения в расстановке политических сил // Свободная мысль. 2018. №1. С. 177 – 192. (ВАК).

В ходе работы над проектом «Модернизация государства в новых исторических условиях" на примере Латинской Америки рассмотрены роль государства в новых исторических условиях, особенности функционирования государственных институтов, проблема поиска консенсуса в обществе. В частности, были проанализированы противоречия между политикой государства, направленной на расширение добычи природных ископаемых, и защитниками традиционного образа жизни.

Вышла в свет монография Н.В. Ракуца «Культура индейских народов и политика государства. Южноамериканские реалии». Отв. ред. Я.Г.Шемякин М.: ИЛА РАН, 2018. – 264 с. Был доработан и переиздан классический труд мексиканских историков Nueva Historia Mínima de México (Новая краткая история Мексики) Институт Латинской Америки РАН. 2-е изд. испр. и доп. М.: Издательство «Весь Мир», 2018. – 352. Опубликован цикл статей по теме, входящих в РИНЦ, WoS/RSCI, перечень ВАК, в том числе З.В. Ивановский «Чили: новая политическая панорама и корректировка модели развития» Конкурентоспособность в глобальном мире: экономика, наука, технологии. Научный журнал. 2018. №1. Ч.5. С. 575-580

В ходе работы над проектом «Воздействие глобальных процессов на внутреннее и международное положение иберийских государства (Испании и Португалии)» был проведен комплексный междисциплинарный научно-практический анализ изменений внутреннего и международного положения иберийских государств под воздействием экономических и политико-стратегических процессов, развивающихся на глобальном уровне. Исследованы стратегии Испании и Португалии по выходу из экономического кризиса. Определены основные вызовы, с которыми сталкиваются экономики иберийских

	<p>стран.</p> <p>Вышли в свет коллективные монографии <i>España y Rusia: políticas económicas y sociales</i> (Испания и Россия: экономические и социальные политики) (Eds. P. Yákovlev, E. Ermolieva.). Moscú: ILA RAN, 2018. – 324 с.; <i>Rusia y España en el periodo de la “nueva normalidad”</i> (Россия и Испания в период «новой нормальности») Eds. P. Yákovlev, E. Ermolieva, Moscú: ILA RAN, 2018. – 231 с. Опубликован цикл статей по теме, входящих в РИНЦ, WoS/RSCI, перечень ВАК, в том числе П.П. Яковлев. Испания на крутом политическом вираже // Свободная мысль. 2018, № 4. С. 97-110.</p> <p style="text-align: right;">Институт Латинской Америки РАН</p>
<p>198. Важнейшие тенденции и новые качественные характеристики мирового экономического развития, Россия в глобальной экономике</p>	<p>Глобальные финансы в стимулировании экономического роста и инноваций: институты, рынки, лучшие практики. Рук. – Я.М. Миркин.</p> <p>По итогам исследования политик и финансовых механизмов модернизации по группе из 15 развитых стран: выделено общее финансовое ядро сверхбыстрого экономического роста в странах с разным уровнем развития, общественно-политическим устройством, временем проведения финансового форсажа; расширена линейка моделей экономического роста темпами выше среднемировых (4 модели, в том числе модель, наиболее соответствующая России); рассмотрены новые составляющие сверхбыстрого экономического роста: административный форсаж, роль авторства финансового форсажа, идеология роста, технологии и инновации; сформулированы 4 модели экономического поведения, тормозящие рост в российских условиях (избыточное резервирование; сверхконцентрация собственности; концентрация финансовых ресурсов и бизнеса в отдельных регионах; бюджетная модель роста в отсутствии настройки на рост финансовых факторов – как тупиковая модель), выделены индикаторы «хрупкости» российской экономики с позиций роста. Даны предложения по устранению и снижению их негативного воздействия: представлены системные предложения по использованию зарубежного опыта финансового форсажа в российских условиях, названы приоритетные и первоочередные направления финансового стимулирования, введен критерий качества жизни как неотъемлемый показатель сверхбыстрого экономического роста. Опубликованы: монография «Механизмы стимулирования сверхбыстрого роста: мировая практика» / под ред. Я.М. Миркина. – М.: Магистр, 2018. – 480 с.; статьи в научных журналах, статьи и комментарии в электронных и печатных СМИ. Подготовлены аналитические материалы для государственных органов.</p>

Мирохозяйственные связи на современном этапе глобализации.

Рук.: А.В. Кузнецов, Л.С. Худякова, В.С. Загашвили.

Выявлены основные причины стагнации многосторонних торговых переговоров в рамках ВТО и определены возможные пути выхода из кризисной ситуации, сложившейся на переговорах в рамках Доха раунда. Установлены новые тенденции в деятельности крупнейших суверенных инвестиционных фондов в посткризисный период. Дана оценка перспектив развития фискальной интеграции в ЕС в кратко- и среднесрочной перспективе, в том числе с учетом последствий выхода Великобритании из ЕС. На основе анализа современных особенностей финансовой интеграции в странах Восточной Азии сделан вывод об их стремлении к пересмотру прежних концепций в сторону развития более глубоких и устойчивых связей внутри региона. Выявлены основные проблемы и перспективы реализации целей устойчивого развития с учетом особенностей отдельных регионов, а также активизации процессов экологизации международной финансовой системы. Опубликовано: Ноздрев С.В. «Новый этап формирования финансовых рынков в странах Азии». Аналитический доклад. – М.: ИМЭМО РАН, 2018. – 83 с.; статьи в научных журналах, статьи и комментарии в электронных и печатных СМИ. Сделаны доклады на научных конференциях.

Особенности процесса глобализации в отраслях и комплексах национальной экономики.

Рук. – В.Б. Кондратьев.

Проведено исследование проблем формирования глобальных цепочек стоимости в различных отраслях экономики и их типологии; дан анализ общих и особенных черт в этом процессе. Установлено, что промышленный и торговый капитал в процессе глобализации формирует два отчетливых типа международных экономических сетей, которые можно назвать глобальными цепочками товаров, «управляемых производителями» и «управляемых потребителями». Кроме двух типов глобальных цепочек стоимости: продавцов и покупателей были выделены также цепочки на основе вертикальной специализации и так называемые аддитивные цепочки стоимости. Опубликовано: статьи в научных журналах, выступления в СМИ и на официальных сайтах. Подготовлены аналитические материалы для государственных органов.

Новые мировые энергетические балансы и вызовы для энергетической стратегии России. Рук. – С.В. Жуков.

Проанализировано усиливающееся влияние США на трансформацию мирового рынка нефти и рынков нефтепродуктов, выявлены различия в стратегиях адаптации крупнейших

мировых частных нефтегазовых компаний США и Европы к новым вызовам и рискам развития. Сделан вывод об ускорении продвижения супермейджеров в сектор сжиженного природного газа и в отдельных случаях в электрогенерацию. Проанализирована зависимость устойчивого развития государственных нефтяных компаний стран Латинской Америки и Индии от экономической политики правительства. Оценено влияние Парижского соглашения по климату и тенденции к электрификации дорожного транспорта на эволюцию рынков природного газа и электроэнергии. Рассмотрены перспективы и проблемы формирования общего рынка газа в ЕАЭС. Выявлены основные риски развития рынков природного газа в Бразилии и Индии. Совместно с факультетом международного энергетического бизнеса РГУ нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина проведены: V международная молодежная конференция «Мировая энергетика: основные тенденции, динамика, перспективы», ИМЭМО РАН, апрель 2018 г. и VI международная конференция «Глобальные экономические и энергетические тренды», ИМЭМО РАН, декабрь 2018 г. Опубликованы: статьи в научных журналах, статьи и комментарии в электронных и печатных СМИ. Подготовлены аналитические материалы для государственных органов.

Российские предприятия в условиях экономического кризиса и после него: исследование на основе опросной статистики. Рук. – С.П. Аукуционек.

Продолжена работа по сбору и анализу статистических данных о поведении хозяйствующих субъектов России на основе ежемесячных прямых опросов директоров промышленных и сельскохозяйственных предприятий и базы данных РЭБ. Особое внимание уделено ожиданиям российских промышленных предприятий относительно динамики спроса на производимую ими продукцию – показателе, характеризующем состояние как самих предприятий, так и экономики в целом. Согласно исследованию, в целом, компании рассчитывают на стабильный или растущий спрос, что можно принять за чёткий сигнал о выходе из кризиса. Вместе с тем, зафиксирован резкий рост уровня неопределённости: около 20% производителей вообще не смогли предположить направление изменения спроса на их продукцию, что свидетельствует о незавершенности процесса их посткризисного восстановления. Основные результаты исследований были опубликованы в Ежеквартальном бюллетене «Российский экономический барометр» (ISSN 2307-0390). М.: ИМЭМО РАН; Ежеквартальном бюллетене на английском языке «The Russian Economic Barometer» (ISSN 0202-179X). М.: ИМЭМО РАН; статьи в научных журналах. Подготовлены экспертно-аналитические материалы ежемесячного РЭБ (распространяются по рассылке).

Программа Президиума РАН № 53 «Пространственная реструктуризация России с учетом геополитических, социально-экономических и геоэкологических вызовов». Проект «Регионы России в меняющемся мировом пространстве: анализ системных рисков развития, географии производства и импорта оборудования для ведущих отраслей, новых векторов экономического роста». Рук. – А.В. Кузнецов.

Исследованы ключевые аспекты структурной трансформации в мировой экономике в условиях глобализации, интернационализации и либерализации. Проанализирована динамика показателей развития экономических лидеров. Сравнили такие страны, как США и Китай. Был сделан вывод о сохранении США своего лидерства, несмотря на отставание по некоторым макроэкономическим показателям. Проанализированы важные для России нефтяная и машиностроительная отрасли. Рассмотрены проблемы и противоречия, связанные с участием национальных нефтяных компаний в индустриализации страны своего базирования. В российском контексте особый интерес представляет реализация Роснефтью двух крупных проектов на Дальнем Востоке России: Восточной нефтехимической компании и судостроительного комплекса «Звезда». Были изучены текущее состояние, перспективы и риски проектов, а также их значение для экономики России и Дальневосточного региона. Опубликовано научные статьи. Подготовлен научный отчет.

Программы Президиума РАН № 57 «Фундаментальные исследования по проблеме экономической безопасности. Проект «Перестройка мировой финансовой системы под воздействием технологических, экономических и политических факторов и противодействие отмыванию денег и финансированию терроризма».

Рук. – С.В. Жуков.

Определены масштабы глобального криптокомплекса, проанализированы специфика и динамика инвестиций в криптоактивы. Дан детальный анализ структуры и особенностей функционирования трех крупнейших криптосистем Bitcoin, Ethereum и Ripple. Сделан вывод, что криптовалюты не смогли составить конкуренцию фиатным деньгам. С помощью стандартных метрик риска Value-at-Risk и Expected Shortfall оценена привлекательность инвестирования в криптовалюты для стандартного инвестора с низким аппетитом к риску в сравнении с традиционными классами финансовых активов. На основе графов выделены кластеры, формируемые крупнейшими криптовалютами. Объяснена политика финансовых регуляторов США в отношении криптоактивов. Установлено, что Россия имеет сильные конкурентные позиции в быстро формирующейся мировой криптосистеме. Опубликовано научные статьи, подготовлен научный отчет.

Национальный исследовательский институт мировой экономики и международных отношений им. Е.М. Примакова РАН

Рассмотрены актуальные вопросы экспансии транснационального капитала в Африку. Разработана инвестиционная модель сотрудничества России со странами Африки в условиях дальнейшей переориентации их долгосрочных экономических и инвестиционных связей на Восток. Ее основная цель - стимулировать африканские страны к созданию совместных с Россией смешанных компаний, обеспечивать софинансирование новых совместных производственных предприятий. Предложены наиболее выгодные для российских многонациональных предприятий схемы многостороннего синдицированного кредитования и софинансирования в принимающих странах Африканского континента.

Публикации:

Павлов В.В., Сапунцов А.Л. Предпосылки к имплементации моделей инвестиционного сотрудничества России со странами Африки // Экономические отношения. 2018 г., т. 8, № 4, сс. 567-588; Сапунцов А.Л. Голландская Ост-Индская компания как субъект государственно-частного партнерства в колониальной экспансии // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: История и политические науки. 2018 г., № 4, сс. 112-123; Сапунцов А.Л. Топология децентрализованной колонизации в деятельности Датской Ост-Индской компании // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: История и политические науки. 2018 г., № 5, сс. 89-100; Сапунцов А.Л. Функции государства в деятельности Английской Ост-Индской компании в ходе и на опыте колонизации Бенгалии // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: История и политические науки. 2018 г., № 3, сс. 48-58.

Институт Африки РАН

Рассмотрено влияние кризисных тенденций на перспективы валютно-финансовой интеграции в ЕС. Исследованы новые явления, характерные для современного состояния валютно-финансовой интеграции в ЕС. Показано, что денежно-кредитная политика, проводимая ЕЦБ всё в большей степени ориентируется на стимулирование экономического роста и решение долговых проблем. Еврозона переходит в новую нормальность, при которой темпы экономического роста и инфляции могут в долгосрочном периоде находиться на низком уровне, что ставит новые задачи перед макроэкономической политикой. Поскольку ценообразование в еврозоне все более отходит от монетаристской

концепции, возникают предпосылки для снижения эффективности единой денежно-кредитной политики ЕЦБ.

Рассмотрены новейшие тенденции в динамике иностранных инвестиций, используемых в России, и курса российского рубля. Сделан прогноз о сокращении в ближайшей перспективе оборота доллара в платежах и расчётах стран ЕС и РФ, что послужит благоприятным фактором для взаимовыгодного сотрудничества между европейским объединением и РФ, а также наращиванию использования национальных валют во взаимной торговле. Обоснованы рекомендации о продолжении политики увеличения в валютных резервах РФ доли золота и недолларовых активов.

Показано место ЕС в системе современного международного товарного обмена. Выявлены особенности внешнеторговой политики союза, в контексте регулирования баланса товарных потоков внутри и вне группировки, что во многом обеспечивает ЕС прочные позиции в международной торговле. Сформулированы предложения по совершенствованию торговой политики Российской Федерации с учётом накопленного опыта в Евросоюзе.

Исследована трансформация ЕС, направленная на преодоление череды внутренних кризисов и выбор обновлённой модели в условиях турбулентности внешней среды. По итогам анализа политико-идеологической конкуренции в ЕС, движущими силами которой являются умеренное течение либерального политического истеблишмента и “европейская альтернатива”, спрогнозирован дальнейший рост нового популизма в результате выборов в Европарламент в 2019 г. Наращивание собственного политико-военного потенциала ЕС является императивом. В новых условиях многовекторная активная внешняя политика РФ по выстраиванию кооперативного полицентризма, направленная на совершенствование ЕАЭС и перезапуск сотрудничества с ЕС, больше отвечает её интересам, чем концепция “стратегического терпения”.

Рассмотрены вопросы суверенитета Евросоюза, ведущих европейских (Германии, Франции, Великобритании, Италии, Австрии, Швеции, Венгрии, Польши, Словакии, Чехии) и балканских стран с акцентом на решение проблемы комплексной защиты государственной независимости, в т.ч. в сфере внешнеполитической, хозяйственной и энергетической безопасности. Поставлен вопрос о взаимосвязи национального суверенитета и европейской идентичности в будущей безопасности ЕС. Впервые проанализированы механизм «Блокирующего регламента» ЕС, вопросы отношения к проблеме суверенитета ведущих общеевропейских политических партий и их фракций в Европейском парламенте, а также суверенные права государств в борьбе с коррупцией и

роль проекта «Северный поток – 2» в обеспечении энергетического суверенитета Европы и ФРГ.

Институт Европы РАН

В ходе работы над проектом «Инновационная политика стран Латинской Америки. Опыт для России» исследованы возможности включения стран Латино-Карибской Америки (ЛКА) в глобальный процесс перехода к новому этапу развития мировой экономики. Сделан вывод о том, что страны Латинской Америки и Карибского бассейна в последние годы в своих экономических стратегиях отводят все более значительную роль инновационному развитию.

Опубликован цикл статей по теме, входящих в РИНЦ, WoS/RSCI, перечень ВАК, в том числе Л.Б. Николаева. Медная индустрия Чили – платформа для развития инноваций. //Журнал «Латинская Америка», №11, 2018; Lavyt A. La iniciativa china de Franja y la Ruta y los paises de America Latina y el Caribe. // Iberoamerica, № 2, 2018

В ходе работы над проектом «Изменение моделей включения латиноамериканских стран в современную мировую экономику» рассмотрены новейшие тенденции политического и экономического развития Латинской Америки в новых глобальных условиях. Выявлены внутренние и внешние последствия кризисного спада последних лет. Определены препятствия на пути к ускорению процесса структурной перестройки национальной промышленности и

создания механизмов, усиливающих способность региона адекватно реагировать на новые вызовы и проблемы со стороны мирового рынка.

Опубликован цикл статей по теме, входящих в РИНЦ, WoS/RSCI, перечень ВАК, в том числе Л. Н.Симонова. Экономика Бразилии преодолела рецессию. Итоги двухлетнего правления М. Темера и взгляд в будущее. // Журнал «Латинская Америка», № 12, 2018; Н.Н. Холодков. Статья «Латинская Америка на выходе из рецессии» в журнале «Свободная мысль», №3, 2018

Институт Латинской Америки РАН

Сведения о выполнении планового назначения федерального бюджета на 2018 год для реализации планов фундаментальных научных исследований и поисковых научных исследований в научных организациях, подведомственных Министерству науки и высшего образования Российской Федерации (ФАНО России), в рамках Программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013-2020 годы

(тыс. рублей)

Направление фундаментальных исследований	Ассигнования из федерального бюджета на 2018 год	
	План	Фактическое исполнение
I. Математические науки	2 098 282,79	3 595 566,74
II. Физические науки	14 129 690,64	2 243 604,09
III. Технические науки	4 751 839,33	6 885 418,07
IV. Информатика и информационные технологии	2 667 213,08	5 435 923,97
V. Химические науки и науки о материалах	8 440 471,12	10 884 718,39
VI. Биологические науки	10 384 418,23	14 175 608,81
VII. Физиологические науки	1 585 591,59	18 577 985,64
VIII. Медицинские науки	5 396 054,29	5 306 656,06
IX. Науки о Земле	11 146 968,22	14 861 958,57
X. Сельскохозяйственные науки	8 134 034,33	14 006 994,99
XI. Общественные науки	2 213 665,31	3 638 783,74
XII. Историко-филологические науки	2 911 799,96	4 834 938,71
XIII. Глобальные проблемы и международные отношения	6 52 138,3	854 883,21
ВСЕГО:	74 512 166,19	105 303 040,99

**Показатели эффективности реализации плана фундаментальных научных исследований
Российской академии наук и планов проведения фундаментальных научных исследований и поисковых научных
исследований в научных организациях, подведомственных Министерству науки и высшего образования
Российской Федерации (ФАНО России) на 2018 год в рамках Программы фундаментальных научных
исследований государственных академий наук на 2013-2020 годы**

Показатели	Единица измерения	2018 год	
		План	Фактическое исполнение
Количество публикаций в ведущих российских и международных журналах по результатам исследований, полученным в процессе реализации Программы	единиц	55747	64272
Количество публикаций в мировых научных журналах, индексируемых в базе данных «Сеть науки» (WEB of Science)	единиц	23187	32007
Доля исследователей в возрасте до 39 лет в общей численности исследователей	процентов	34,6	35,6
Число охраняемых объектов интеллектуальной собственности			
зарегистрировано патентов в России	единиц	997	1476
зарегистрировано патентов за рубежом	единиц	26	35
Количественные показатели научной продукции по результатам научных исследований и разработок (технологии профилактики, диагностики, лечения и реабилитации)	единиц	822*	344
Научно-аналитические доклады, представленные в органы исполнительной и законодательной власти**	единиц		1402
Научные монографии (индивидуальные и коллективные)*	единиц		1006
Коллективные труды (сборники научных трудов, материалы научных конференций)**	единиц		6891
Количество проведенных экспедиций**	единиц		366

*Плановый показатель подлежит изменению в связи с проведенными ФАНО России мероприятиями по реструктуризации научных организаций, находящихся под научно-методическим руководством Отделения медицинских наук РАН и передачи части научных организаций в Минздрав России.

**Показатель является дополнительным и не утвержден в рамках настоящей Программы

Принятые сокращения

ОМН РАН	- Отделение математических наук РАН
ОФН РАН	- Отделение физических наук РАН
ОНИТ РАН	- Отделение нанотехнологий и информационных технологий РАН
ОЭММПУ РАН	- Отделение энергетики, машиностроения, механики и процессов управления РАН
ОХНМ РАН	- Отделение химии и наук о материалах РАН
ОБН РАН	- Отделение биологических наук РАН
ОФизиолН РАН	- Отделение физиологических наук РАН
ОНЗ РАН	- Отделение наук о Земле РАН
ООН РАН	- Отделение общественных наук РАН
ОГПМО РАН	- Отделение глобальных проблем и международных отношений РАН
ОИФН РАН	- Отделение историко-филологических наук РАН
ОМедН РАН	- Отделение медицинских наук РАН
ОСН РАН	- Отделение сельскохозяйственных наук РАН
ДВО РАН	- Дальневосточное отделение РАН
СО РАН	- Сибирское отделение РАН
УрО РАН	- Уральское отделение РАН
ВНЦ РАН и РСО-А	- Владикавказский научный центр РАН и Правительства Республики Северная Осетия - Алания
ДНЦ РАН	- Дагестанский научный центр РАН
КБНЦ РАН	- Кабардино-Балкарский научный центр РАН
КазНЦ РАН	- Казанский научный центр РАН
КарНЦ РАН	- Карельский научный центр РАН
КНЦ РАН	- Кольский научный центр РАН
ННЦ РАН	- Нижегородский научный центр РАН

НЦЧ РАН	- Научный центр РАН в Черноголовке
СамНЦ РАН	- Самарский научный центр РАН
СПбНЦ РАН	- Санкт-Петербургский научный центр РАН
СНЦ РАН	- Саратовский научный центр РАН
ТНЦ РАН	- Троицкий научный центр РАН
УНЦ РАН	- Уфимский научный центр РАН
ЮНЦ РАН	- Южный научный центр РАН
ААНИИ	- Государственный научный центр Российской Федерации Арктический и Антарктический научно-исследовательский институт
АКЦ ФИАН	- Астрокосмический центр Физического института им. П.Н. Лебедева РАН
АНЦ «Донской»	- Аграрный научный центр «Донской»
АО «НПО «Орион»	- Государственный научный центр Российской Федерации АО «Научно-производственное объединение «Орион»
АО «НПП «Исток» им. Шокина»	- АО «Научно-производственное предприятие "Исток" им. Шокина»
АРАН	- Архив РАН
АФИ	- Агрофизический научно-исследовательский институт
БАН	- Библиотека Российской академии наук
БИН РАН	Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН
ВИАМ	- Всероссийский научно-исследовательский институт авиационных материалов, ФГУП
ВИЖ им. Л.К. Эрнста	- Всероссийский научно-исследовательский институт животноводства имени академика Л.К. Эрнста, ФГБНУ
ВИЗР	- Всероссийский научно-исследовательский институт защиты растений, ФГБНУ
ВИЭВ	- Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии им. Я.Р. Коваленко, ФГБНУ
ВНИИ агрохимии	- Всероссийский научно-исследовательский институт агрохимии имени Д.Н. Прянишникова, ФГБНУ
ВНИИ крахмалопроductов	- Всероссийский научно-исследовательский институт крахмалопроductов, ФГБНУ

ВНИИ кукурузы	- Всероссийский научно-исследовательский институт кукурузы, ФГБНУ
ВНИИ риса	- Всероссийский научно-исследовательский институт риса, ФГБНУ
ВНИИБТЖ	- Всероссийский научно-исследовательский институт бруцеллеза и туберкулеза животных, ФГБНУ
ВНИИГиМ им. А.Н. Костякова	- Всероссийский научно-исследовательский институт гидротехники и мелиорации им. А.Н. Костякова
ВНИИГРЖ	- Всероссийский научно-исследовательский институт генетики и разведения сельскохозяйственных животных, ФГБНУ
ВНИИЗ	- Всероссийский научно-исследовательский институт зерна и продуктов его переработки - филиал ФГБНУ «Федеральный научный центр пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН
ВНИИЗБК	- Всероссийский научно-исследовательский институт зернобобовых и крупяных культур, ФГБНУ
ВНИИКП	- Всероссийский научно-исследовательский институт кондитерской промышленности, ФГБНУ
ВНИИКХ	- Всероссийский научно-исследовательский институт картофельного хозяйства имени А.Г.Лорха, ФГБНУ
ВНИИМК	- Всероссийский научно-исследовательский институт масличных культур имени В. С. Пустовойта, ФГБНУ
ВНИИМЗ	- Всероссийский научно-исследовательский институт мелиорированных земель, ФГБНУ
ВНИИМС	- Всероссийский научно-исследовательский институт маслоделия и сыроделия, ФГБНУ
ВНИИОК – филиал ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ»	- Всероссийский НИИ овцеводства и козоводства - филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр»
ВНИИП им. К.И. Скрябина	- Всероссийский научно-исследовательский институт фундаментальной и прикладной паразитологии животных и растений имени К.И. Скрябина, ФГБНУ
ВНИИПБВП	- Всероссийский научно-исследовательский институт пивоваренной, безалкогольной и винодельческой промышленности - филиал ФГБНУ "Федеральный научный центр пищевых систем им. В.М. Горбатова" РАН
ВНИИПБТ – филиал ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии»	- Всероссийский научно-исследовательский институт пищевой биотехнологии – филиал Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра питания, биотехнологии и безопасности пищи

ВНИИПД	- Всероссийский научно-исследовательский институт пищевых добавок, ФГБНУ
ВНИИСБ	- Всероссийский научно-исследовательский институт сельскохозяйственной биотехнологии, ФГБНУ
ВНИИСС	- Всероссийский научно - исследовательский институт сахарной свеклы и сахара имени А.Л. Мазлумова, ФГБНУ
ВНИИССОК	- Всероссийский научно-исследовательский институт селекции и семеноводства овощных культур, ФГБНУ
ВНИИСХМ	- Всероссийский научно-исследовательский институт сельскохозяйственной метеорологии, ФГБУ
ВНИИТиН	Всероссийский научно-исследовательский институт использования техники и нефтепродуктов в сельском хозяйстве, ФГБНУ
ВНИИФ	- Всероссийский научно-исследовательский институт фитопатологии, ФГБНУ
ВНИИФТРИ	- Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений, ФГУП
ВНИИХТ	- Ведущий научно-исследовательский институт химической технологии
ВНИИЦлесресурс	- Всероссийский научно-исследовательский и информационный центр по лесным ресурсам
ВНИИЦиСК	- Всероссийский научно-исследовательский институт цветоводства и субтропических культур, ФГБНУ
ВНИМИ	- Всероссийский научно-исследовательский институт молочной промышленности, ФГБНУ
ВСЕГЕИ	- Всероссийский научно-исследовательский геологический институт им. А.П. Карпинского
ВСТИСП	- Всероссийский селекционно-технологический институт садоводства и питомниководства, ФГБНУ
ВЦ ДВО РАН	Вычислительный центр Дальневосточного отделения РАН
ГАИШ	- Государственный астрономический институт им. П.К.Штернберга
ГГО	- Федеральное государственное бюджетное учреждение «Главная геофизическая обсерватория им. А.И. Воейкова»
ГЕОХИ РАН	- Ордена Ленина и Ордена Октябрьской революции институт геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского РАН
ГИ КНЦ РАН	- Геологический институт Кольского научного центра РАН
ГИН РАН	- ФБГУН Геологический институт РАН

ГНЦ РФ ИМБП РАН	- Государственный научный центр Российской Федерации «Институт медико-биологических проблем РАН»
ГНЦ РФ - ФЭИ	- Государственный научный центр Российской Федерации «Физико-энергетический институт имени А.И. Лейпунского», АО
ГЦ РАН	- Геофизический центр РАН, ФБГУН
ДальЗНИВИ	- Дальневосточный зональный научно-исследовательский ветеринарный институт, ФГБНУ
ДВГИ ДВО РАН	- Дальневосточный геологический институт Дальневосточного отделения РАН
Донской ЗНИИСХ	- Донской зональный научно-исследовательский институт сельского хозяйства, ГНУ
ЗИН РАН	- Зоологический институт РАН
ИА РАН	- Институт археологии РАН
ИАиЭ СО РАН	- Институт автоматики и электрометрии Сибирского отделения Российской академии наук
ИАП РАН	- Институт автоматизации проектирования РАН
ИАПУ ДВО РАН	- Институт автоматики и процессов управления Дальневосточного отделения РАН
ИАфр РАН	- Институт Африки РАН
ИАЭП	- Институт агроинженерных и экологических проблем сельскохозяйственного производства, ФГБНУ
ИАЭТ СО РАН	- Институт археологии и этнографии Сибирского отделения РАН
ИБМХ	- Научно-исследовательский институт биомедицинской химии имени В.Н. Ореховича, ФГБНУ
ИБ КарНЦ РАН	- Институт биологии Карельского научного центра РАН
ИБГ РАН	- Институт биологии гена РАН
ИБР РАН	- Институт биологии развития им. Н.К. Кольцова РАН
ИБРАЭ РАН	- Институт проблем безопасного развития атомной энергии РАН
ИБХ РАН	- Институт биоорганической химии им. академиков М.М. Шемякина и Ю.А. Овчинникова РАН
ИБХФ РАН	- Институт биохимической физики им. Н.М. Эмануэля РАН
ИБВ РАН	- Институт востоковедения РАН

ИВИ РАН	- Институт всеобщей истории РАН
ИВиС ДВО РАН	- Институт вулканологии и сейсмологии Дальневосточного отделения РАН, ФБГУН
ИВМ РАН	- Институт вычислительной математики РАН
ИВМиМГ СО РАН	- Институт вычислительной математики и математической геофизики СО РАН
ИВНД и НФ РАН	- Институт высшей нервной деятельности и нейрофизиологии РАН, ФБГУН
ИВП РАН	- Институт водных проблем РАН, ФБГУН
ИВР РАН	- Институту востоковедения РАН
ИВТ СО РАН	- Институт вычислительных технологий СО РАН, ФБГУН
ИВФ РАО	- Институт возрастной физиологии Российской академии образования, ФГБНУ
ИГ Коми НЦ УрО РАН	- Институт геологии Коми научного центра Уральского отделения РАН, ФБГУН
ИГ РАН	- Институт географии РАН
ИГ СО РАН	- Институт географии имени В.Б. Сочавы Сибирского отделения РАН, ФБГУН
ИГАБМ СО РАН	- Институт геологии алмаза и благородных металлов Сибирского отделения РАН, ФБГУН
ИГГД РАН	- Институт геологии и геохронологии докембрия РАН, ФБГУН
ИГГ УрО РАН	- Институт геологии и геохимии им. А.Н. Заварицкого Уральского отделения РАН
ИГЕМ РАН	- Институт геологии рудных месторождений, петрографии, минералогии и геохимии РАН
ИГиЛ СО РАН	- Институт гидродинамики им. М.А. Лаврентьева СО РАН
ИГКЭ Росгидромета и РАН	- Институт глобального климата и экологии Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды и Российской академии наук
ИГМ СО РАН	- Институт геологии и минералогии им. В.С.Соболева Сибирского отделения Российской академии наук
ИГП РАН	- Институт государства и права РАН
ИГИиПМНС СО РАН	- Институт гуманитарных исследований и проблем малочисленных народов Севера Сибирского отделения РАН

ИДВ РАН	- Институт Дальнего Востока РАН
ИДГ РАН	- Институт динамики геосфер РАН, ФБГУН
ИДСТУ СО РАН	- Институт динамики систем и теории управления имени В.М. Матросова Сибирского отделения РАН
ИЕ РАН	- Институт Европы РАН
ИЗК СО РАН	- Институт земной коры Сибирского отделения РАН, ФБГУН
ИЗМИРАН	- Институт Земного магнетизма, ионосферы и распространения радиоволн им. Н.В. Пушкова Российской Академии наук
ИИ СО РАН	- Институт истории Сибирского отделения РАН
ИИДСВ РАО	- Институт изучения детства, семьи и воспитания РАО
ИИиА УрО РАН	- Институт истории и археологии Уральского отделения Российской академии наук
ИИМК РАН	- Институт истории материальной культуры РАН
ИИАЭ ДВО РАН	- Институт истории, археологии и этнографии народов Дальнего Востока Дальневосточного отделения РАН
ИИЯЛ УНЦ РАН	- Институт истории, языка и литературы Уфимского научного центра РАН
ИКВС УрО РАН	- Институт клеточного и внутриклеточного симбиоза Уральского отделения Российской академии наук, ФГБУН
ИКЗ СО РАН	- Институт криосферы Земли Сибирского отделения РАН, ФБГУН
ИКИ РАН	- Институт космических исследований Российской академии наук
ИКП РАО	- Институт коррекционной педагогики РАО, ФГБНУ
ИЛА РАН	- Институт Латинской Америки РАН
ИЛИ РАН	- Институт лингвистических исследований РАН
ИЛФ СО РАН	- Институт лазерной физики Сибирского отделения РАН
ИМ СО РАН	- Институт математики им. С.Л. Соболева Сибирского отделения РАН
ИМБ РАН	- Институт молекулярной биологии им. В.А. Энгельгардта РАН
ИМБТ СО РАН	- Институт монголоведения, буддологии и тибетологии

Сибирского отделения РАН

ИМЕТ РАН	- Институт металлургии и материалов им. А.А. Байкова РАН
ИМЛИ РАН	- Институт мировой литературы им. А.М. Горького РАН
ИММ КазНЦ РАН	- Институт механики и машиностроения - обособленное структурное подразделение Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Федеральный исследовательский центр «Казанский научный центр Российской академии наук»
ИММ УрО РАН	- Институт математики и механики им. Н.Н. Красовского Уральского отделения РАН
ИМСС УрО РАН	- Институт механики сплошных сред Уральского отделения Российской академии наук - филиал Федерального государственного бюджетного учреждения науки Пермского федерального исследовательского центра Уральского отделения Российской академии наук
ИМЧ РАН	- Институт мозга человека им. Н.П. Бехтерева РАН
ИМЭМО РАН	- Национальный исследовательский институт мировой экономики и международных отношений имени Е.М. Примакова РАН, ФГБНУ
ИНГГ СО РАН	- Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.М. Трофимука Сибирского отделения РАН, ФБГУН
ИНМЭ РАН	- Институт нанотехнологий микроэлектроники РАН
ИНОЗ РАН	- Институт Озероведения РАН
ИНП РАН	- Институт народнохозяйственного прогнозирования РАН
ИНХС РАН	- Институт нефтехимического синтеза им. А.В. Топчиева РАН
ИНЭИ РАН	- Институт энергетических исследований РАН
ИО РАН	- Институт океанологии им. П.П. Ширшова РАН
ИОФ РАН	- Институт общей физики им. А.М. Прохорова РАН
ИОФХ ФИЦ КазНЦ РАН	- Институт органической и физической химии имени А. Е. Арбузова - обособленное структурное подразделение Федерального государственного бюджетного учреждения науки "Федеральный исследовательский центр "Казанский научный центр Российской академии наук"
ИОХ РАН	- Институт органической химии им. Н.Д. Зелинского РАН
ИП РАН	- Институт психологии РАН

ИПКОН РАН	-	Институт проблем комплексного освоения недр им. академика Н.В. Мельникова Российской академии наук, ФБГУН
ИПЛИТ РАН	-	Институт проблем лазерных и информационных технологий РАН - филиал Федерального государственного учреждения «Федеральный научно-исследовательский центр «Кристаллография и фотоника» Российской академии наук»
ИПМ ДВО РАН	-	Институт прикладной математики Дальневосточного отделения РАН, ФГБНУ
ИПМ им. Келдыша РАН	М.В.	Институт прикладной математики им. М.В. Келдыша РАН
ИПМех РАН	-	Институт проблем механики им. А.Ю. Ишлинского РАН
ИПОС СО РАН	-	Институт проблем освоения Севера Сибирского отделения Российской академии наук
ИППИ РАН	-	Институт проблем передачи информации им. А.А. Харкевича РАН
ИППИМ РАН	-	Институт проблем проектирования в микроэлектронике РАН
ИППУ СО РАН	-	Институт проблем переработки углеводородов Сибирского отделения Российской академии наук
ИППЭС КНЦ РАН	-	Институт проблем промышленной экологии Севера Кольского научного центра Российской академии наук
ИПР РАН	-	Институт проблем рынка Российской академии наук, ФБГУН
ИПРИМ РАН	-	Институт прикладной механики Российской академии наук
ИПРЭК СО РАН	-	Институт природных ресурсов, экологии и криологии Сибирского отделения Российской академии наук
ИПРЭ РАН	-	Институт проблем региональной экономики Российской академии наук, ФБГУН
ИПТМ РАН	-	Институт проблем технологии микроэлектроники и особочистых материалов Российской академии наук
ИПУ РАН	-	Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН
ИПФ РАН	-	Федеральный исследовательский центр Институт прикладной физики РАН
ИПХВ РАН	-	Институт проблем химической физики РАН
ИПЭЭ РАН	-	Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова Российской академии наук

ИРИ РАН	- Институт российской истории РАН
ИРЛИ РАН	- Институт русской литературы РАН
ИРЭ РАН	- Институт радиотехники и электроники РАН им. В.А. Котельникова РАН
ИРЯ РАН	- Институт русского языка им В.В. Виноградова РАН
ИСАН	- Институт спектроскопии РАН
ИСВЧПЭ РАН	- Институт сверхвысокочастотной полупроводниковой электроники РАН
ИСК РАН	- Институт Соединенных Штатов Америки и Канады РАН
Исл РАН	- Институт славяноведения РАН
ИСМАН	- Институт структурной макрокинетики и проблем материаловедения им. А.Г. Мержанова РАН
ИСОИ РАН	- Институт систем обработки изображений РАН - филиал федерального государственного учреждения "Федеральный научно-исследовательский центр "Кристаллография и фотоника" РАН
ИСП РАН	- Институт системного программирования им. В.П. Иванникова РАН
ИСПИ РАН	- Институт социально-политических исследований РАН
ИСПО РАО	- Институт стратегии развития образования РАО, ФГБНУ
ИСЭ СО РАН	- Институт сильноточной электроники СО РАН
ИСЭГИ ЮНЦ РАН	- Институт социально-экономических и гуманитарных исследований Южного научного центра РАН
ИСЭИ ДНЦ РАН	- Институт социально-экономических исследований Дагестанского научного центра Российской академии наук, ФБГУН
ИСЭПН РАН	- Институт социально-экономических проблем народонаселения РАН
ИТ СО РАН	- Институт теплофизики им. С.С. Кутателадзе Сибирского отделения РАН
ИТПМ СО РАН	- Институт теоретической и прикладной механики им. С.А. Христиановича Сибирского отделения РАН
ИТПЗ РАН	- Институт теории прогноза землетрясений и математической геофизики Российской академии наук
ИТПЭ РАН	- Институт теоретической и прикладной электродинамики РАН

ИТФ им. Л.Д. Ландау РАН	- Институт теоретической физики им. Л.Д. Ландау Российской академии наук
ИТЭФ	- Федеральное государственное бюджетное учреждение "Институт теоретической и экспериментальной физики имени А.И.Алиханова Национального исследовательского центра "Курчатовский институт"
ИУО РАО	Институт управления образованием РАО
ИУБПЭ	- Институт управления бизнес-процессами и экономики
ИФ РАН	- Институт физиологии им. И.П. Павлова РАН
ИФВЭ	- Институт физики высоких энергий Национального исследовательского центра «Курчатовский институт»
ИФЗ РАН	- Институт физики Земли им. О.Ю. Шмидта РАН, ФБГУН
ИФЛ СО РАН	- Институт филологии Сибирского отделения РАН
ИФМ РАН	- Институт физики микроструктур РАН — филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный исследовательский центр Институт прикладной физики Российской академии наук»
ИФП СО РАН	- Институт физики полупроводников им. А.В. Ржанова Сибирского отделения РАН
ИФПБ РАН	- Институт фундаментальных проблем биологии РАН
ИФТТ РАН	- Институт физики твердого тела Российской академии наук
ИФХЭ РАН	- Институт физической химии и электрохимии им. А.Н. Фрумкина РАН
ИХТРЭМС КНЦ РАН	- Институт химии и технологии редких элементов и минерального сырья им. И.В. Тананаева Кольского научного центра РАН
ИЦиГ СО РАН	- Институт цитологии и генетики Сибирского отделения РАН
ИЭ РАН	- Институт экономики РАН
ИЭА РАН	- Ордена Дружбы народов институт этнологии и антропологии им. Н.Н. Миклухо-Маклая РАН
ИЭИ ДВО РАН	- Институт экономических исследований Дальневосточного отделения РАН
ИЭМ РАН	- Институт экспериментальной минералогии РАН, ФБГУН
ИЭП КНЦ РАН	- Институт экономических проблем им. Г.П. Лузина Кольского научного центра Российской академии наук

ИЭФ УрО РАН	- Институт электрофизики Уральского отделения РАН
ИЭФБ РАН	- Институт эволюционной физиологии и биохимии им. И.М. Сеченова РАН
ИЯз РАН	- Институт языкознания РАН
ИЯИ РАН	- Институт ядерных исследований РАН
ИЯЛИ ДНЦ РАН	- Институт языка, литературы и искусства им. Г. Цадасы Дагестанского научного центра РАН
ИЯЛИ КарНЦ РАН	- Институт языка, литературы и истории Карельского научного центра РАН
ИЯФ СО РАН	- Институт ядерной физики им. Г.И. Будкера Сибирского отделения РАН
Калмыцкий НИИСХ	- Калмыцкий научно-исследовательский институт сельского хозяйства им. М.Б. Нармаева
КФТИ КазНЦ РАН	- Казанский физико-технический институт им. Е.К. Завойского Казанского научного центра РАН
МАЭ РАН	- Музей антропологии и этнографии им. Петра Великого (Кунсткамера) Российской академии наук
МГУ имени М.В. Ломоносова	- Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова
МИАН	- Математический институт им. В.А. Стеклова РАН
МИСиС	- Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»
ММБИ КНЦ РАН	- Мурманский морской биологический институт Кольского научного центра Российской академии наук
МТЦ СО РАН	- Институт «Международный томографический центр» Сибирского отделения Российской академии наук, ФГБУН
МПГУ	- Московский педагогический государственный университет
МФТИ	- Московский физико-технический институт (государственный университет)
МЧС России	Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий
МЭиМО	- Ежемесячный журнал “Мировая экономика и международные отношения”
НГУ	- Новосибирский государственный университет
НИИ фармакологии им. В.В. Закусова	- Научно-исследовательский институт фармакологии им. В.В. Закусова, ФГБНУ

НИИВС им. Мечникова	И.И.	- Научно-исследовательский институт вакцин и сывороток им. И.И. Мечникова, ФГБНУ
НИИДАР		- Научно-исследовательский институт дальней разведки
НИИМББ		- Научно-исследовательский институт молекулярной биологии и биофизики Сибирского отделения РАН, ФГБНУ
НИИМЭ		- Научно-исследовательский институт молекулярной электроники, АО
НИИНА		- Научно-исследовательский институт по изысканию новых антибиотиков имени Г.Ф. Гаузе, ФГБНУ
НИИОПП		- Научно-исследовательский институт общей патологии и патофизиологии
НИИПЗК		- Научно-исследовательский институт пушного звероводства и кролиководства имени В.А. Афанасьева, ФГБНУ
НИИР им. Насоновой	В.А.	- Научно-исследовательский институт ревматологии имени В.А. Насоновой, ФГБНУ
НИИСХ СВ		- Федеральный аграрный научный центр Северо-Востока имени Н.В. Рудницкого, ФГБНУ
НИИТПМ - филиал ИЦиГ СО РАН		- Научно-исследовательский институт терапии и профилактической медицины - филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения "Федеральный исследовательский центр Институт цитологии и генетики Сибирского отделения Российской академии наук"
НИИФиРМ им. Е.Д.Гольдберга Томского НИМЦ		- Научно-исследовательский институт фармакологии и регенеративной медицины имени Е.Д. Гольдберга Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Томский национальный исследовательский медицинский центр Российской академии наук»
НИИЭФА		- Научно-исследовательский институт электрофизической аппаратуры им. Д.В. Ефремова
НИИЯФ МГУ		- Научно-исследовательский институт ядерной физики имени Д.В. Скобельцына Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова
НИУ ВШЭ		- Национальный исследовательский университет Высшая школа экономики
НИЦ «Институт имени Н.Е. Жуковского»		- Национальный исследовательский центр «Институт имени Н.Е.Жуковского», ФГБУ
НИЦ «Курчатовский институт»		- Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт»
НИЯУ МИФИ		- Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

НМИЦ онкологии им. Н.Н. Петрова	-	Федеральное государственное бюджетное учреждение "Национальный медицинский исследовательский центр онкологии имени Н.Н. Петрова" Министерства здравоохранения Российской Федерации
НТЦ микроэлектроники РАН	-	Научно-технологический центр микроэлектроники и субмикронных гетероструктур РАН
НЦВО РАН	-	Научный центр волоконной оптики Российской академии наук
НЦЗ им. П.П. Лукьяненко	-	Национальный центр зерна им. П. П. Лукьяненко, ФГБНУ
ОИВТ РАН	-	Объединенный институт высоких температур РАН
ОИЯИ	-	Объединенный институт ядерных исследований
ОНПП «Технология» им. А.Г.Ромашина	-	Обнинское научно-производственное предприятие "Технология" им. А.Г. Ромашина, АО
ПИЯФ	-	Федеральное государственное бюджетное учреждение «Петербургский институт ядерной физики им. Б. П. Константинова» Национального исследовательского центра «Курчатовский институт»
ПОМИ РАН	-	Петербургское отделение Математического института РАН
РААСН	-	Российская академия архитектуры и строительных наук
РАХ	-	Российская академия художеств
РГО	-	Русское географическое общество
Региональное отделение УСДВ РАХ	-	Региональное отделение Урала, Сибири и Дальнего Востока Российской академии художеств
РНЦХ им. акад. Б.В. Петровского	-	Российский научный центр хирургии им. академика Б.В. Петровского, ФГБНУ
Роспотребнадзор	-	Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека
РФЯЦ – ВНИИТФ	-	Российский Федеральный Ядерный Центр – Всероссийский научно-исследовательский институт технической физики имени академика Е.И. Забабахина
СибНИПТИЖ СФНЦА РАН	-	Сибирский научно-исследовательский и проектно-технологический институт животноводства Сибирского федерального научного центра агробιοтехнологий Российской академии наук
СНИЦ РАН	-	Сочинский научно-исследовательский центр Российской академии наук
СОИГСИ ВНЦ РАН	-	Северо-Осетинский институт гуманитарных и социальных исследований им. В.И. Абаева - филиал

	Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального научного центра Владикавказский научный центр РАН
СПбАУ РАН	Федеральное государственное бюджетное учреждение высшего образования и науки «Санкт-Петербургский национальный исследовательский Академический университет Российской академии наук»
СПБИН РАН	- Санкт-Петербургский институт истории РАН
СПбФ АРАН	- Санкт-Петербургский филиал Федерального государственного бюджетного учреждения науки Архива Российской академии наук
СФНЦА РАН	- Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий Российской академии наук
СФУ	- Сибирский федеральный университет
ТАТНИИСХ	- Татарский научно-исследовательский институт сельского хозяйства
ТОИ ДВО РАН	- Тихоокеанский океанологический институт им. В.И. Ильичева Дальневосточного отделения РАН, ФБГУН
УИИЯЛ УрО РАН	- Удмуртский институт истории, языка и литературы Уральского отделения РАН РАН
Университет ИТМО	- Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики
ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России	- Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский университет)
ФГУ ФНЦ НИИСИ РАН	- Федеральное государственное учреждение "Федеральный научный центр Научно-исследовательский институт системных исследований Российской академии наук"
ФИАН	- Физический институт им. П.Н. Лебедева РАН
ФИЦ Биотехнологии РАН	- Федеральное государственное учреждение «Федеральный исследовательский центр «Фундаментальные основы биотехнологии» Российской академии наук»
ФИЦ ВИЖ ВНИИФБиП	- Всероссийский научно-исследовательский институт физиологии, биохимии и питания животных – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр животноводства – ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста»
ФИЦ ЕГС РАН	- Федеральный исследовательский центр «Единая геофизическая служба Российской академии наук»,

ФБГУН

ФИЦ ИУ РАН	- Федеральный исследовательский центр "Информатика и управление» РАН
ФИЦКИА РАН	- Федеральный исследовательский центр комплексного изучения Арктики Российской академии наук, ФБГУН
ФИЦ питания и биотехнологии	Федеральный исследовательский центр питания, биотехнологии и безопасности пищи, ФГБУН
ФИЦВиМ	- Федеральный исследовательский центр вирусологии и микробиологии, ФБГУН
ФНАЦ ВИМ	- Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ, ФГБНУ
ФНИСЦ РАН	- Федеральный научно-исследовательский социологический центр Российской академии наук, ФБГУН
ФНЦ агроэкологии РАН	- Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения РАН, ФГБНУ
ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН	- Федеральный научный центр биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии ДВО РАН
ФНЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста	Федеральный научный центр животноводства – ВИЖ имени академика Л. К. Эрнста, ФГБНУ
ФНЦ ВИЖ-ВНИИГРЖ	- Всероссийский научно-исследовательский институт генетики и разведения сельскохозяйственных животных – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр животноводства – ВИЖ имени академика Л. К. Эрнста»
ФНЦ ВНИИЭСХ	- Федеральный научный центр аграрной экономики и социального развития сельских территорий - Всероссийский научно-исследовательский институт экономики сельского хозяйства, ФГБНУ
ФТИ РАН	- Физико-технический институт им. А.Ф. Иоффе РАН
ФТИАН РАН	Физико-технологический институт Российской академии наук
ЦАГИ	- Центральный аэрогидродинамический институт имени профессора Н. Е. Жуковского, ФГУП
ЦЕРН (CERN)	Европейская организация по ядерным исследованиям, крупнейшая в мире лаборатория физики высоких энергий.
ЦТП ФХФ РАН	- Центр теоретических проблем физико-химической фармакологии РАН
ЦЭМИ РАН	- Центральный экономико-математический институт РАН
ЦЭЭРБ	- Центр экспериментальной эмбриологии и репродуктивных биотехнологий, ФГБНУ

