



РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК

УРАЛЬСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ

ОТЧЕТ

за 2018 г.

ЕКАТЕРИНБУРГ

2019

© Уральское отделение Российской академии наук

Содержание

Введение	5
Основные результаты научных исследований	7
Математические науки	9
Физические науки	16
Технические науки	55
Информатика и информационные технологии	65
Химические науки	72
Биологические науки	94
Физиология и основы фундаментальной медицины	147
Науки о Земле	157
Сельскохозяйственные науки	190
Общественные науки	207
Историко-филологические науки	230
Работа президиума УрО РАН	259
Научно-координационная деятельность	262
Взаимодействие с органами государственной власти, государственными органами и организациями, вузами	262
Инновационная деятельность	266
Патентная деятельность	270
Экспертная деятельность	272
Издательская деятельность	273
Научно-методическое руководство научными организациями	276
Работа объединенных ученых советов УрО РАН по направлениям наук	276
Молодежная политика	325
Комплексная программа УрО РАН	342

Координация международного сотрудничества	343
Пропаганда и популяризация научных знаний	352
Вручение Демидовских премий	352
Открытые (публичные) лекции и семинары	353
Газета «Наука Урала»	355
Выставочная деятельность	359
Финансово-хозяйственная деятельность	363
Наградная деятельность	367
Капитальное строительство	375
Приложение	379

ВВЕДЕНИЕ

Прошедший 2018 год для уральской академической науки был плодотворным и насыщенным событиями, связанными с началом реализации в России национального проекта «Наука», подготовкой Комплексного плана развития Отделения, усилением роли международной научной кооперации и дипломатии.

Развитие международного сотрудничества в прошедшем году в рамках Пятого Российско-Китайского ЭКСПО было ознаменовано организацией и проведением Первой академической ассамблеи научно-технологического сотрудничества России и Китая и Учредительного собрания первого созыва Ассоциации научно-технического сотрудничества России и Китая (АСНТРК). Создание АСНТРК, инициатором которого с российской стороны выступило Уральское отделение РАН, стало важнейшим международным событием года. Ассоциация объединила 156 институтов и университетов КНР и 44 организации Министерства науки и высшего образования РФ. В Екатеринбурге проведены очередные российско-британские круглые столы в формате «научного кафе».

По поручению президиума РАН начата разработка Комплексного плана развития Отделения до 2025 г., составлен перечень проектов, отвечающих приоритетным направлениям Стратегии научно-технологического развития РФ.

В рамках научно-координационной и научно-методической деятельности подготовлен Каталог перспективных научно-технических разработок институтов, находящихся под научно-методическим руководством УрО РАН, представляющий интерес для предприятий региона. Сформирован перечень предложений институтов по развитию природоподобных технологий в области рационального природопользования, здравоохранения, математического моделирования природных процессов и агротехнологий. Подготовлены информационные материалы о выполнявшихся в институтах работах в области экологии, биологического разнообразия и природных ресурсов Арктики в интересах ЯНАО, направлениях научного сотрудничества с научными организациями ближнего и дальнего зарубежья. Рассмотрены доклады о реализации программ развития в 2017 г. Пермского ФИЦ УрО РАН и ФИЦ комплексного изучения Арктики имени академика Н.П. Лаврова. Согласованы 259 тем планов НИР на

2019–2021 гг. 37 организаций Минобнауки РФ и рассмотрены 830 отчетов о выполнении НИР в 2017 г.

Расширяющаяся экспертная деятельность УрО РАН в отчетном году заключалась в проведении экспертизы проекта «Единая Евразия: ТЕМПР-ИЕТС», подготовке предложения в Паспорт государственной программы «Обеспечение экологической безопасности и охрана окружающей среды Уральского федерального округа на 2019–2024 годы», оценке результатов ФИЦ Коми научный центр УрО РАН, ИКВС УрО РАН, ИХТТ УрО РАН и Шадринского государственного педагогического университета. Проведена экспертиза 340 отчетов по НИР учреждений семи министерств России. Подготовлены предложения в проект приказа Министерства природных ресурсов и экологии РФ «Об утверждении списков объектов животного мира, занесенных в Красную книгу Российской Федерации», дана экспертная оценка по теме «О состоянии популяций бурого и гималайского медведей».

Отделение совместно с Президентским центром Б.Н. Ельцина в 2018 г. организовало «Открытый лекторий РАН», в рамках которого прочитано 12 лекций для широкого круга слушателей.

УрО РАН участвовало в организации и проведении Инженерной сессии «Трансфер науки в производство: опыт создания и внедрения современных и будущих производственных технологий», заседании межведомственной рабочей группы по развитию технологий ядерной медицины в УрФО. В рамках Международной выставки «ИННОПРОМ–2018» Отделение приняло участие в работе дискуссионной площадки «Стратегический план развития Екатеринбурга: Стратегия 2030. Что дальше?», круглого стола «Фундаментальная наука – городу Екатеринбургу», совместной рабочей группы Уральского и Сибирского федеральных округов по реализации арктических проектов.

В отчетном году УрО РАН учредило медаль имени академика Е.Н. Аврорина за экспериментальные и теоретические исследования и достижения, имеющие важное практическое значение.

Отмечен рост количества публикаций уральских ученых в международных журналах.

Таким образом, 2018 г. принес не только новые научные результаты мирового уровня и технологии, но и стал важным этапом развития академической науки Урала в условиях реформы научно-образовательной сферы страны и выполнения Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации, а также стартовавшего в отчетном году национального проекта «Наука».

**ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ
НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ

1. Теоретическая математика.

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, теории меры, теории множеств, бесконечно-комбинаторной топологии, а также может найти приложения в теории Рамсея и теории топологических игр (**Институт математики и механики УрО РАН**).

Для решения дифференциальных игр с динамикой среднего поля, возникающих при исследовании задач управления системами большого числа однотипных агентов, действующих совместно при наличии индивидуальных помех для случая, когда каждый агент может определить свое состояние и оценить распределение всех агентов, предложена позиционная формализация. При этом под позицией понимается пара «время, распределение агентов». Это приводит к игре с непрерывным временем в пространстве вероятностей. Пространство вероятностей является лишь метрическим, что создает дополнительные сложности по сравнению с теорией дифференциальных игр в конечномерном пространстве. При моделировании построены конструкции субоптимальных позиционных стратегий, реализующих метод экстремального сдвига вдоль оптимального плана перемещений. Доказано существование функции цены и предложен итерационный метод построения функции цены (**Институт математики и механики УрО РАН**).

Для функционала цены дифференциальной игры, в которой движение динамической системы описывается при помощи функционально-дифференциального уравнения нейтрального типа, выписано уравнение Гамильтона-Якоби (Г-Я) с коинвариантными (сi-) производными. Основное отличие этого уравнения от его частного случая – уравнения Г-Я для систем с запаздыванием – заключается в появлении нового слагаемого, которое вносит существенные сложности при анализе таких уравнений и приводит к необходимости

их дополнительного изучения. Доказано, что если существует достаточно гладкое решение такого уравнения Г-Я, то оно совпадает с функционалом цены дифференциальной игры, а оптимальные стратегии игроков строятся экстремальным сдвигом в направлении si -градиентов этого решения. В общем (негладком) случае определено минимаксное решение выпяченного уравнения Г-Я. Установлены существование, единственность и корректность такого решения. Показано, что функционал цены совпадает с минимаксным решением, а оптимальные стратегии строятся по этому решению на основе подходящей модификации метода экстремального сдвига на сопутствующие точки. На основе аппроксимации исходной системы нейтрального типа системами обыкновенных дифференциальных уравнений предложена и обоснована схема аппроксимации минимаксного решения выпяченного уравнения Г-Я с si -производными минимаксными решениями обыкновенных уравнений Г-Я с частными производными **(Институт математики и механики УрО РАН)**.

Дано решение задачи о наилучшем равномерном приближении на числовой оси оператора дифференцирования первого порядка на классе функций с ограниченной второй производной линейными ограниченными операторами из пространства функций с суммируемым преобразованием Фурье в пространство непрерывных функций. Получено родственное точное неравенство между равномерной нормой производной функции L -нормой преобразования Фурье функции и L_∞ -нормой ее второй производной **(Институт математики и механики УрО РАН)**.

Доказано, что в любой конечной группе G , для любых нильпотентных подгрупп A , B и C из G , найдутся такие элементы x и y из G , что выполняется включение $A \cap Bx \cap Cy \leq F(G)$, где $F(G)$ — подгруппа Фиттинга группы G . В частности, получен критерий несбалансированности для некоторых групп лиева типа, который исправляет ошибку в одной из теорем Горенштейна, Лайонса и Соломона. В качестве следствия включения получается утвердительный ответ на вопрос 17.40 из «Коуровской тетради» **(Институт математики и механики УрО 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 (**Физико-математический институт Коми НЦ УрО РАН**).

В рамках единого подхода решена квантовомеханическая задача о гармоническом осцилляторе на двумерных пространствах с римановой метрикой и постоянной кривизной: положительной, отрицательной и нулевой. Получено решение этой задачи на плоскостях с псевдоевклидовой и вырожденной метрикой. Найдены общие выражения для собственных значений и отвечающих им собственных функций оператора Шредингера (**Физико-математический институт Коми НЦ УрО РАН**).

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 (рис.1) (**Физико-математический институт Коми НЦ УрО РАН**).

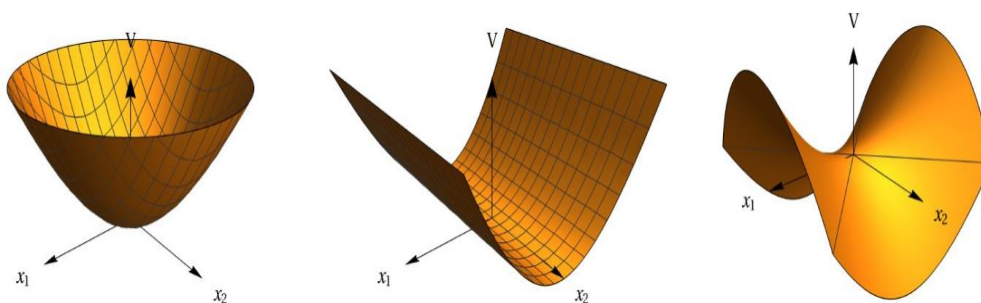


Рис.1. Потенциал гармонического осциллятора на плоскостях (слева направо) с римановой, расслоенной и псевдоримановой метриками.

2. Вычислительная математика.

Разработан важный для практического применения устойчивый метод приближенного представления решений краевых задач Дирихле с помощью интерполяционных проекций на подпространства построенного ими интерполяционного кратно-масштабного анализа (КМА). Построение таких проекций значительно проще ортогонального проектирования. Найдены эффективные (не просто порядковые) 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 **(Институт математики и механики УрО РАН).**

На основе теоретических исследований задачи локализации (определения положения) разрывов первого рода зашумленной функции одного переменного построены новые регуляризующие алгоритмы, являющиеся оптимальными (по порядку) одновременно по точности, разделимости и наблюдаемости на соответствующих классах функций с особенностями. Ранее были известны регуляризующие алгоритмы оптимальные (по порядку) только по точности и по разделимости. Имеющиеся ранее алгоритмы были эффективны только если минимальный скачок в разрывах первого рода был много больше уровня погрешности возмущения функции. Новые алгоритмы позволяют эффективно решать эту проблему в общем случае **(Институт математики и механики УрО РАН).**

Решена некорректно поставленная задача в форме линейного операторного уравнения, заданного на паре банаховых пространств. Для устойчивой аппроксимации решения, представимого в виде гладкой и разрывной компонент, использован модифицированный вариант метода Тихонова, в котором стабилизатор строится также в виде суммы лебеговой нормы и обобщенной вариации. Каждый из входящих в стабилизатор функционалов зависит только от одной компоненты и учитывает ее свойства. Доказаны теоремы покомпонентной сходимости метода регуляризации и дано обоснование в n -мерном случае общей схемы конечно-разностной аппроксимации для регуляризованного семейства приближенных решений **(Институт математики и механики УрО РАН).**

Для схем формирования двойственности в линейном программировании, в основе которых лежит симметричная регуляризация функции Лагранжа одновременно по прямым и двойственным переменным, получены новые оценки точности получаемого решения. В отличие от уже известных, эти оценки получены в симметричной форме относительно условий на скорость сходимости к нулю обоих параметров регуляризации, то есть могут использоваться одновременно для оценки уклонения прямого и двойственного решения. В ряде случаев новые оценки оказываются более точными по сравнению с известными. Для задач (несобственных 1-го рода), когда система ограничений противоречива, метод дает их

обобщенное решение, минимизирующее целевой функционал на множестве точек, доставляющих минимум квадратичной штрафной функции. При этом получены аналогичные оценки отклонения регуляризованного решения от обобщенного **(Институт математики и механики УрО РАН).**

3. Математическое моделирование.

Получены аналитические решения нелинейных задач оптимального управления, которые возникают при исследовании модели химиотерапии пространственно-однородной твердой некровоснабжающейся 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. Аналитически построены 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 **(Институт математики и механики УрО РАН).**

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. Численное моделирование влияния параметров потока вулканической лавы на образование и развитие лавовой корки показало, что кора становится толще в случае учета радиационного теплообмена по закону Стефана–Больцмана по сравнению со случаем конвективного теплообмена на границе контакта лавы с атмосферой. Корка утолщается при более низких темпах извержения лавы, нелинейной зависимости коэффициента теплоотдачи и вязкости лавы от температуры, а также при росте ее эффективной излучающей способности. Более интенсивные темпы извержения приводят к доминирующей адвекции лавы, медленному охлаждению и развитию более тонкой 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 (**Институт математики и механики УрО РАН**).

5. Теоретическая информатика и дискретная математика.

Для решения одной из наиболее актуальных задач современной комбинаторной оптимизации – оптимальной маршрутизации транспортных средств ограниченной грузоподъемности при дополнительном ограничении на временные промежутки (окна) обслуживания потребителей (Capacitated Vehicle Routing Problem with Time Windows, CVRPTW) – обоснованы два алгоритма. Алгоритмы позволяют находить приближенные решения задачи со сколь угодно малой относительной погрешностью и являющиеся эффективными полиномиальными приближенными схемами при произвольных фиксированных значениях грузоподъемности и количества попарно непересекающихся временных окон (**Институт математики и механики УрО РАН**).

7. Информационно-вычислительные системы и среды в науке и образовании.

Предложен подход к развитию фундаментального понятия структурной единицы визуализации. Разработана нечеткая верифицированная классификация подходов к визуализации, которая учитывает частоту встречаемости моделей, структурных единиц, информативных признаков, а также математический уровень абстракции данных. При этом построение логического пространства методов визуализации обеспечивает автоматическую верификацию. Полученные результаты позволяют осуществлять выбор необходимых методов и средств визуализации и проводить оценку ее результативности (**Институт математики и механики УрО РАН**).

Продолжено развитие технологической и ресурсной инфраструктуры комплексной системы информационно-библиотечного обеспечения научных исследований УрО РАН и интеграция разнородных библиотечных ресурсов и сервисов в рамках единого информационного пространства УрО РАН. Комплексная система информационно-библиотечного обеспечения научно-исследовательских работ Уральского региона реализует стратегию

глобального доступа к информации и соответствует приоритетным направлениям Стратегии научно-технологического развития России **(Центральная научная библиотека УрО РАН)**.

Проведен анализ развития сетевых технологий в ЦНБ для целей информационно-библиотечного обслуживания. Оптимизированы технологии и расширен круг источников комплектования разнородными информационными ресурсами в интересах ученых Отделения. Интегрированы и поддерживаются разнородные библиотечные ресурсы и сервисы в рамках единого информационного пространства УрО РАН (ЕИП УрО РАН) на основе сервисов «Web-кабинет ученого» (<http://i.uran.ru/webcab>) и сайта ЦНБ УрО РАН (<http://cnb.uran.ru/>). Поддерживаются подсистемы авторизации, информации о пользователях, поиска по сайту, общих отчетов для процессов комплектования и информационного обслуживания. Оптимизирована технология электронного комплектования на основе модуля Экспертной системы комплектования УрО РАН. Оптимизированы технологии электронной доставки документов и межбиблиотечного абонементов **(Центральная научная библиотека УрО РАН)**.

Изучены тенденции формирования электронной библиотеки (ЭБ) в контексте развития информационно-коммуникативного интернет-пространства. Рассмотрены основные условия интеграции электронных библиотек в глобальное информационное пространство (ГИП). Начаты работы по развитию системно-технологических сервисов ЭБ «Научное наследие Урала» (<http://i.uran.ru/nasledie/>) и внедрению системы в ЕИП УрО РАН. Увеличено количество библиографических записей и полных текстов документов в системе (прирост за год более 5 тыс. записей). Созданы две персональные коллекции ученых Отделения: члена-корреспондента РАН д.х.н. Бамбурова В.Г. и члена-корреспондента РАН д.м.н. Демакова В.А. Положено начало переводу аннотаций в машиночитаемый вид и редактированию ранее введенных в систему библиографических записей, с целью увеличения их информативности для незарегистрированных пользователей **(Центральная научная библиотека УрО РАН)**.

ФИЗИЧЕСКИЕ НАУКИ

8. Актуальные проблемы физики конденсированных сред, в том числе квантовой макрофизики, мезоскопии, физики наноструктур, спинтроники, сверхпроводимости.

В рамках высокоразрешающей дифрактометрии разработана теория диффузного рассеяния рентгеновских лучей на новом типе дефектов – хаотически распределенных поверхностных блистерах, которые возникают в результате ионной имплантации кристаллов. Разработанная теория будет использована при анализе ионно-имплантированных слоев на основе экспериментальных данных высокоразрешающей рентгеновской дифрактометрии. Рассмотренный подход может быть расширен для исследования диффузного рассеяния от других типов поверхностных дефектов (рис. 2) (Физико-математический институт Коми НЦ УрО РАН).

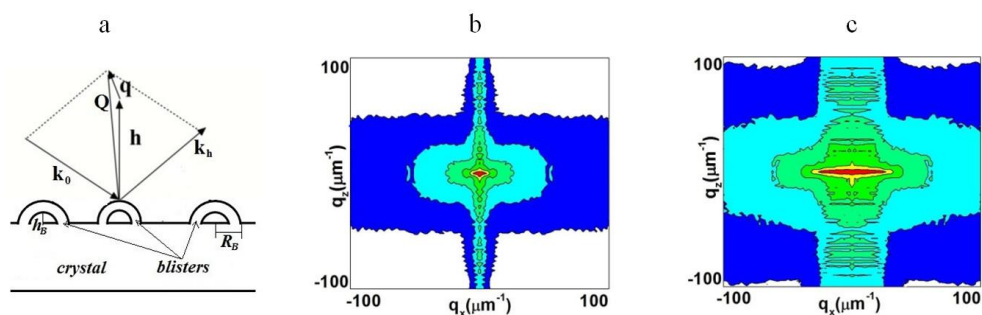


Рис. 2. а) схематическое изображение диффузного рассеяния от кристалла с поверхностными блистерами. h_B – высота микрополости блистера, R_B – радиус блистера; карты диффузного рассеяния от хаотически распределенных блистеров радиуса $R_B = 3 \mu\text{m}$, толщиной $t_B = 1 \mu\text{m}$, высотой микрополости $h_B = 0.5 \mu\text{m}$, радиус изгиба плоскостей б) 0.03 м; в) 0.005 м.

Установлены особенности генерации продольного фототока в нанокompозитных пленках, состоящих из металлических (Ag-Pd) и полупроводниковых (PdO) нанокристаллитов, в области длин волн

1350–4000 nm. Показано, что импульс фототока в зависимости от поляризации и длины волны импульса падающего излучения может быть однополярным или двуполярным. Найденные закономерности находятся в согласии с механизмом одновременной генерацией фототока за счет эффекта увлечения (светового давления) и поверхностного фотогальванического эффекта. Полученные результаты могут быть применены для плавного управления временными параметрами импульсов фототока и разработки неоптического анализатора длины волны лазерного излучения в диапазоне длин волн 1700–4000 нм (Институт механики УрО РАН).

Разработаны перспективные для практического использования магнитные металлические наноструктуры (сверхрешетки и спиновые клапаны) с эффектом гигантского магнитосопротивления (рис. 3, 4),

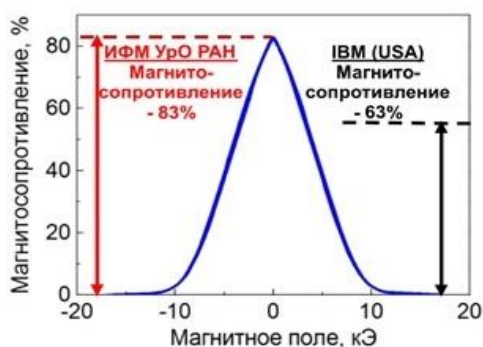


Рис. 3. Сверхрешетки CoFe/Cu с рекордным магнитосопротивлением.

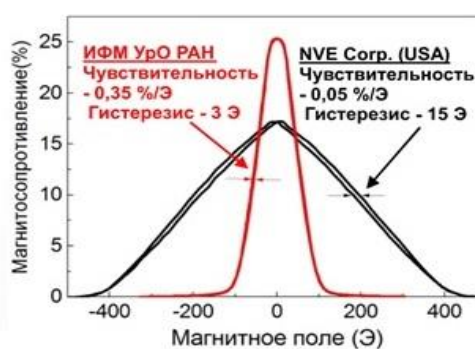


Рис. 4. Высокочувствительные сверхрешетки NiFeCo/Cu с малым гистерезисом.

Функциональные характеристики которых – большая величина магнитосопротивления и магнитной чувствительности, а также малое значение магнитного гистерезиса – превосходят параметры зарубежных аналогов. Магнитные сверхрешетки обладают на 30% большим магнитосопротивлением, в 7 раз более высокой чувствительностью к магнитному полю, в 5 раз меньшим гистерезисом, а также более высокой линейностью магнитосопротивления. Получены спиновые клапаны и сенсорные элементы на их основе с перспективными для практического использования параметрами: магнитосопротивлением свыше 10% и чувствительностью к магнитному полю до 0,5 %/Э в магнитных полях от -10 до +10 Э. Синтезированные магнитные

наноструктуры с оптимизированными для конкретных применений характеристиками в настоящее время уже используются на двух отечественных предприятиях для разработки инновационных изделий спинтроники – «НПО автоматики» (г. Екатеринбург) и «Научно-производственный комплекс «Технологический центр» МИЭТ» (г. Зеленоград) (**Институт физики металлов УрО РАН**).

Предложена новая концепция магнитной стекловой памяти, основанная на кодировании потока данных цепью чередующихся магнитных скирмионов и киральных бобберов (рис. 5), которые играют роль битов «1» и «0». Киральные бобберы – новые частицеподобные магнитные объекты, существование которых было предсказано ранее теоретически, экспериментально обнаружены в тонких пластинах гелимагнетика FeGe с помощью внеосевой электронной голографии (**Институт физики металлов УрО РАН**).

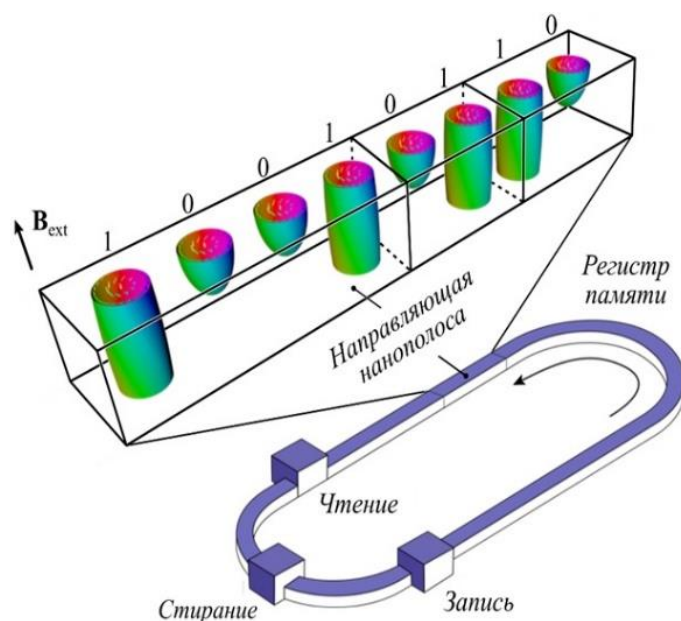


Рис. 5. Новая концепция магнитной твердотельной памяти на основе кодирования потока данных битов в нанополоске чередующихся магнитных скирмионов и киральных бобберов.

В рамках исследования свойств оксида Fe₂O₃ под давлением предложен и описан новый тип перехода Мотта диэлектрик-металл –

неоднородный (пространственно-селективный) переход Мотта, связанный с коллапсом локальных моментов и металлизацией $3d$ электронов только части (половины) Fe^{3+} ионов. Результаты DFT+DMFT расчетов (DFT+DMFT – теория функционала плотности совместно с теорией динамического среднего поля) согласуются с экспериментом (мёссбауровская спектроскопия, рентгеновская дифракция и электросопротивление) и демонстрируют стабильность данного пространственно-селективного состояния в области ~ 50 - 68 ГПа. При этом металлизация сопровождается появлением (по крайней мере) двух неэквивалентных подрешеток ионов Fe^{3+} с разными электронными (металл/диэлектрик) и магнитными (высоко-/низкоспиновое состояние) свойствами. Показано, что концепция неоднородного моттовского перехода является общей и широко применимой для описания свойств коррелированных систем вблизи перехода диэлектрик-металл Мотта под давлением (рис. 6, 7) (Институт физики металлов УрО РАН).

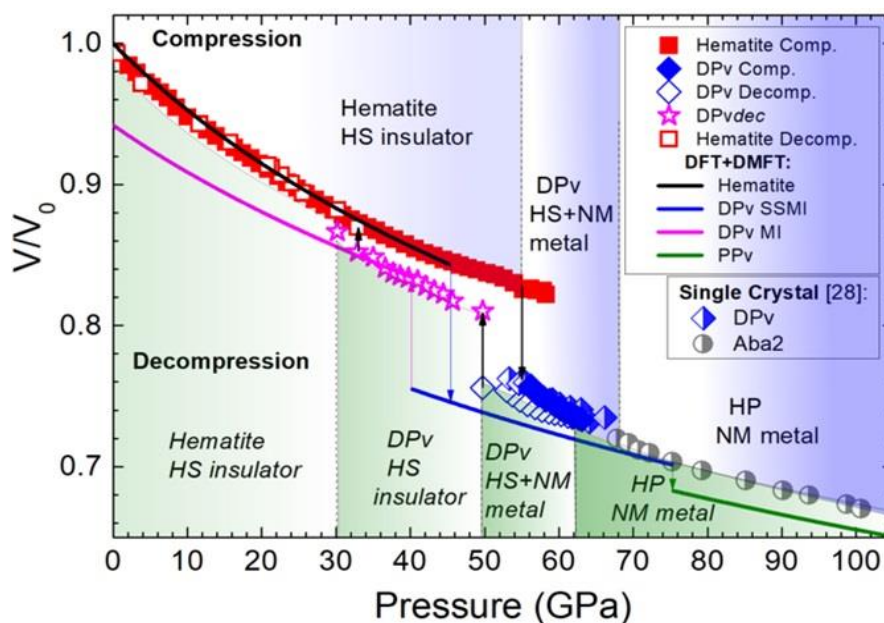


Рис. 6. Уравнение состояния объем-давление для Fe_2O_3 . Показаны фаза гематита (hematite, пространственная группа R-3c), промежуточная фаза двойного перовскита DPv (моноклинная, $P2_1/n$) и фаза высокого давления HP (орторомбическая, Aba2). HS – высокоспиновое состояние. NM – немагнитное, низкоспиновое состояние.

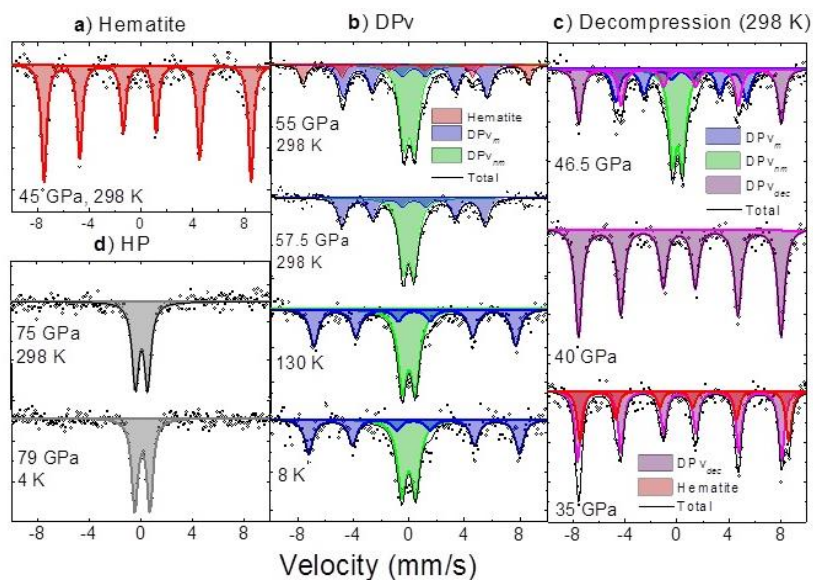


Рис. 7. ^{57}Fe мессбауэровские спектры Fe_2O_3 при различных давлениях и температурах: при комнатной температуре (a, d), для различных температур (b, c), под давлением (a, b, c) и на декомпрессии (d).

Методами упругого рассеяния нейтронов, а также с помощью измерений намагниченности и магнитосопротивления в магнитных полях до 180 кЭ проведено детальное исследование магнитной фазовой диаграммы Tb_3Ni . Показано, что при охлаждении ниже температуры Нееля $T_N = 61$ К в этом соединении реализуется сложная несоизмеримая магнитная структура типа «спиновая волна», описываемая магнитной супергруппой $P112_1/a1'(ab0)0ss$ и волновым вектором $k_{1C} = (0.506 \ 0.299 \ 0)$. При температуре 2 К магнитная ячейка с параметрами $2a \times 12b \times c$ возникает в результате взаимодействия двух первичных параметров порядка k_2 и k_3 . Установлено, что приложение внешнего магнитного поля в области низких температур индуцирует метастабильное ферромагнитное состояние, сохраняющееся после выключения поля (рис. 8) (Институт физики металлов УрО РАН совместно с УрФУ, Neutron Scattering Division ORNL (США), Max Planck Institute for Chemical Physics of Solids (Германия), Technische Universität Dresden (Германия), National High Magnetic Field Laboratory (США), Helmholtz-Zentrum Berlin für Materialien und Energie (Германия), Paul Scherrer Institut (Швейцария)).

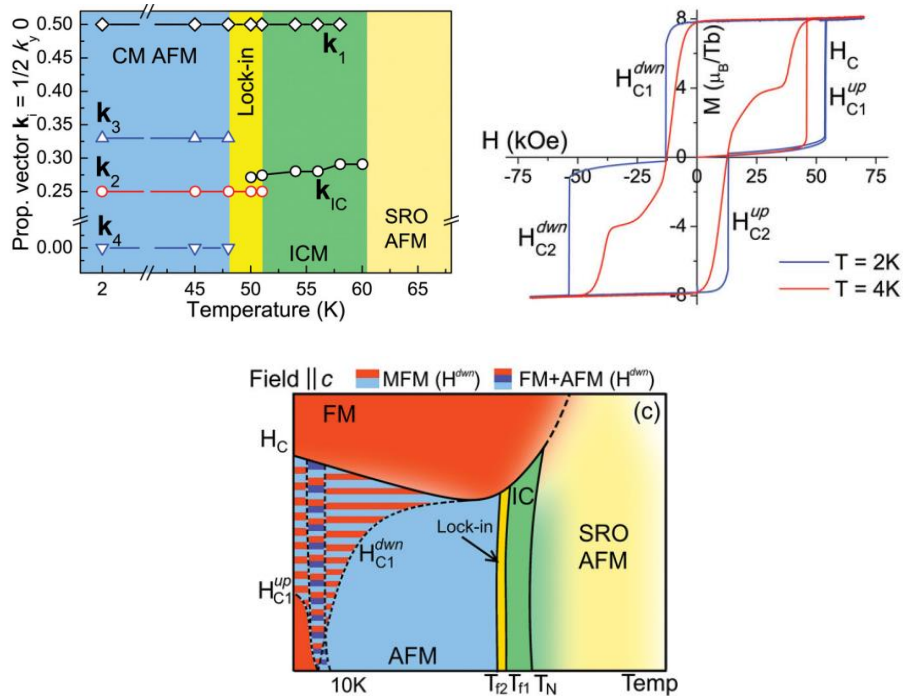


Рис. 8. Фазовая диаграмма Tb_3Ni в нулевом магнитном поле $\mathbf{k}_1 = (\frac{1}{2} \frac{1}{2} 0)$, $\mathbf{k}_2 = (\frac{1}{2} \frac{1}{4} 0)$, $\mathbf{k}_3 = (\frac{1}{2} \frac{1}{3} 0)$, $\mathbf{k}_4 = (\frac{1}{2} 0 0)$ (слева, сверху); петли гистерезиса измеренные в поле вдоль оси c монокристалла Tb_3Ni (справа, сверху); магнитная фазовая диаграмма во внешнем магнитном поле, приложенном вдоль оси c монокристалла Tb_3Ni (в центре внизу).

Предложен и реализован способ определения величины локальных магнитных моментов в присутствии сильных спиновых флуктуаций в соединениях с редкоземельными и переходными элементами по спектрам рентгеновского магнитного кругового дихроизма (XMCD) (рис. 9, таблица 1). Стандартный подход правил сумм часто дает величину моментов, в разы меньшую их значений, получаемых из магнитных измерений (**Институт физики металлов УрО РАН**).

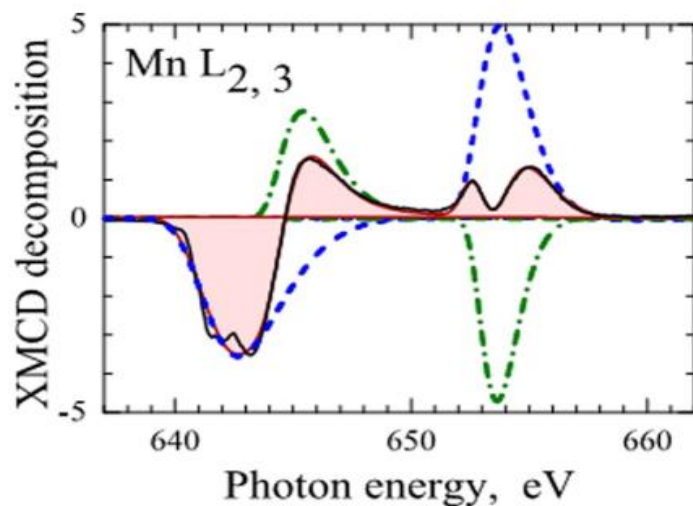


Рис. 9. Mn L_{2,3} XMCD-спектр La_{0.5}Pr_{0.2}Ca_{0.3}MnO₃ представлен суммой (сплошная линия) двух сигналов: от атомов с магнитными моментами по полю (штриховая линия) и против (штрих-пунктир).

Таблица 1

Магнитные моменты (μ_B/Mn)

Магнитный момент	По полю	Против поля	Поверхность	Объем
Спиновый	2.00	-1.30	0.69	3.30
Орбитальный	0.06	0.04	0.10	0.02
Полный	2.06	-1.26	0.79	3.32

Обнаружена прямая зависимость между магнитоупругими свойствами и поглощением и отражением неполяризованного света в инфракрасном диапазоне спектра в монокристаллах феррит-шпинели CoFe₂O₄ с большой величиной магнитострикции (рис. 10). Показано, что влияние магнитного поля на оптические свойства CoFe₂O₄ является непрямым: магнитное поле индуцирует деформацию кристаллической решетки, что приводит к изменению электронной структуры феррита и, как следствие, изменению спектров поглощения и отражения света. Наблюдаемый эффект указывает на возможность создания новой ветви стрейтроники – стрейн-магнитооптики. Результаты имеют существенное значение для развития физики магнитных явлений,

расширения области применимости стрейнтроники и создания новых функциональных структур и устройств на ее основе (**Институт физики металлов УрО РАН**).

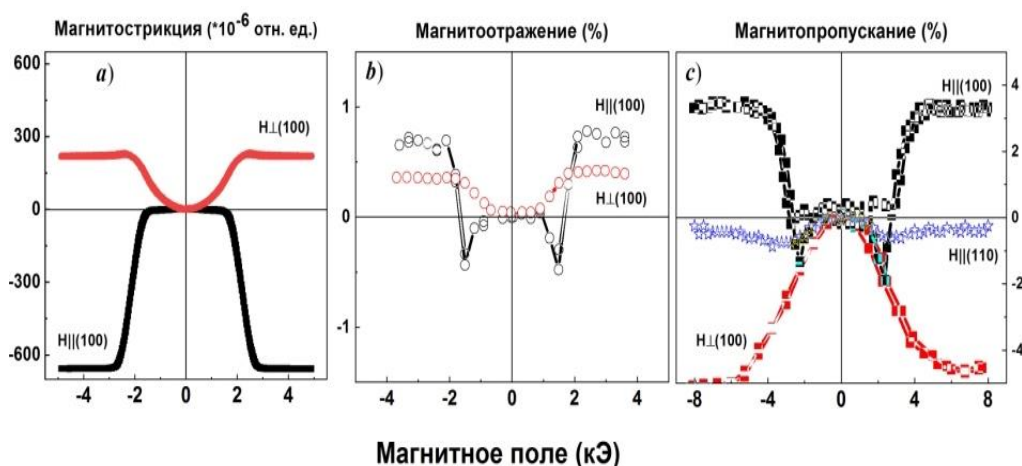


Рис. 10. Полевые зависимости: (а) магнитострикции, (b) магнитоотражения и (с) магнитопропускания ИК-излучения на длине волны 1.9 мкм для разной ориентации монокристалла CoFe_2O_4 во внешнем магнитном поле при комнатной температуре.

Выполнена детальная аттестация структуры высокотемпературных постоянных магнитов (ВТПМ) Sm-Co-Fe-Cu-Zr , производство которых освоено в России на единственном предприятии – ООО «ПОЗ-Прогресс» (г. Верхняя Пышма). ВТПМ разработаны на основе явления аномальной температурной зависимости коэрцитивной силы H_c магнитов Sm-Co-Cu-Zr , обнаруженной в лаборатории ферромагнитных сплавов ИФМ УрО РАН в конце 80-х годов XX в. Предложен новый механизм межфазного перераспределения Cu, Co и Fe, приводящий к росту коэрцитивной силы H_c (рис. 11, 12). Результат имеет инновационный потенциал в области производства машин и устройств, эксплуатируемых при рабочей температуре до 500 °С и выше, в том числе в авиации, космонавтике, атомной энергетике, специальной военной технике, электро- и гибридных автомобилях и др. (**Институт физики металлов УрО РАН совместно с ООО «ПОЗ-Прогресс» (г. Верхняя Пышма), Израильский институт металлов (г. Хайфа, Израиль)**).

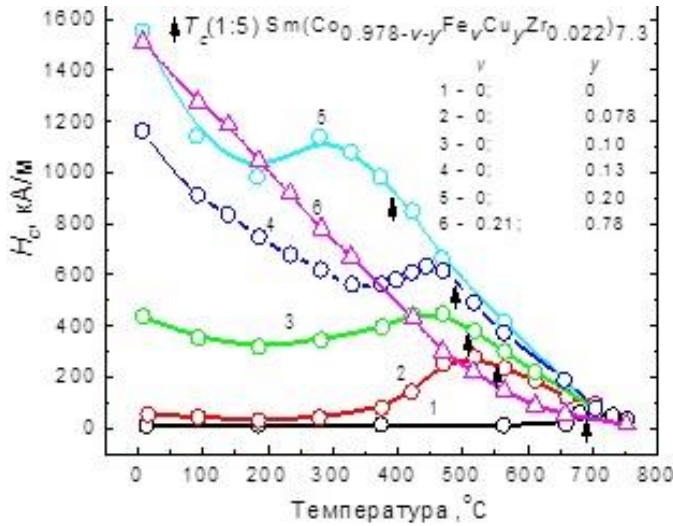


Рис. 11. Аномальная температурная зависимость H_c сплавов Sm-Co-Fe-Cu-Zr.

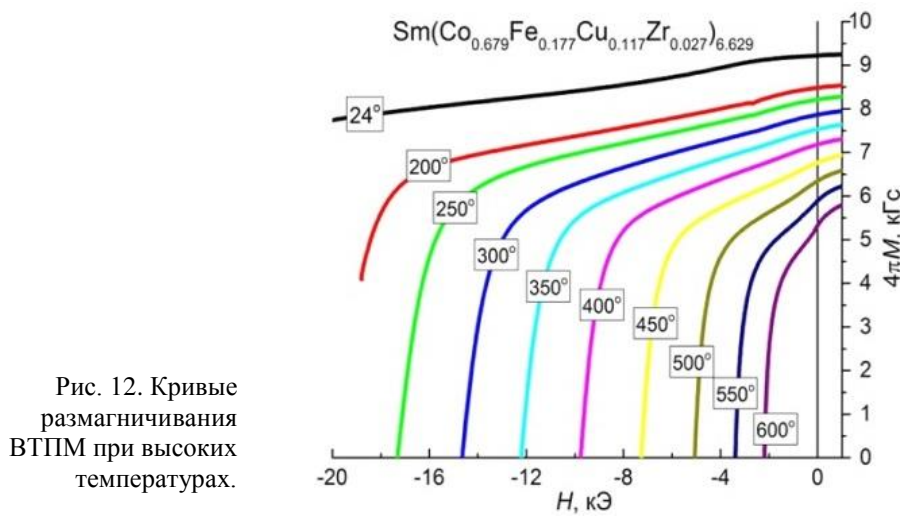


Рис. 12. Кривые размагничивания ВТМ при высоких температурах.

На основе исследований магнитотранспортных свойств монокристаллов селенида ртути в широком интервале электронных концентраций обнаружены особенности, свидетельствующие о сосуществовании тривиальной бесщелевой фазы с топологической фазой полуметалла Вейля при концентрациях носителей тока $\leq 10^{17} \text{см}^{-3}$ (рис. 13). К ним относятся: отрицательное продольное магнитосопротивление, нетривиальная (близкая к π) фаза Берри, электронный топологический переход Лифшица, квантовый спиновый эффект

Холла с полуцелым 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 (Институт физики металлов УрО РАН).

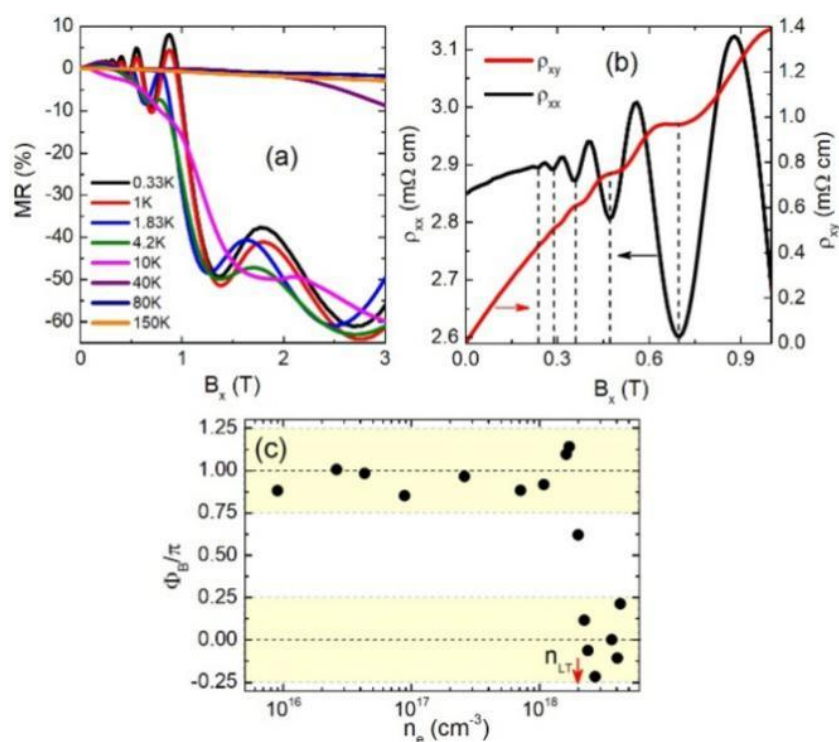


Рис. 13. (а) Магнитополевая зависимость относительного продольного магнитосопротивления $MR = [\rho_{xx}(B_x) - \rho_0]/\rho_0$ для монокристалла HgSe с концентрацией электронов $n_e = 8.8 \cdot 10^{15} \text{ см}^{-3}$;
 (б) Магнитополевая зависимость осциллирующей компоненты продольного магнитосопротивления $\rho_{xx}(B_x)$ и холловского сопротивления $\rho_{xy}(B_x)$ для образца с $n_e = 8.8 \cdot 10^{15} \text{ см}^{-3}$;
 (в) Зависимость нормированной на π фазы Берри от n_e .
 Стрелкой отмечена концентрация $n = 2 \cdot 10^{18} \text{ см}^{-3}$, соответствующая электронному топологическому переходу Лифшица.

Комбинируемым применением SQUID-магнитометрии, рентгеновской рефлектометрии, ядерно-резонансной рефлектометрии на изотопах ^{161}Dy и ^{57}Fe и рефлектометрии поляризованных нейтронов

показано, что в сверхрешетках Dy/Gd и Fe/Cr формируется спиральное магнитное упорядочение, когерентно распространяющееся по всей сверхрешетке (рис. 14). В Dy/Gd период спирали несоизмерим с периодом сверхрешетки, что проявляется в появлении на рефлектограммах магнитных сверхструктурных рефлексов в дополнение к разрешенным сверхрешеточным рефлексам. В сверхрешетках Fe/Cr реализуется двойное спиральное упорядочение слоев Fe, когда четные и нечетные слои образуют магнитные спирали противоположной киральности, что проявляется в присутствии дополнительных магнитных рефлексов $\frac{1}{2}$ порядка. Полученные результаты могут быть использованы при создании новых устройств наноспинтроники, в которых магнитная киральность будет использоваться как дополнительный параметр порядка (Институт физики металлов УрО РАН).

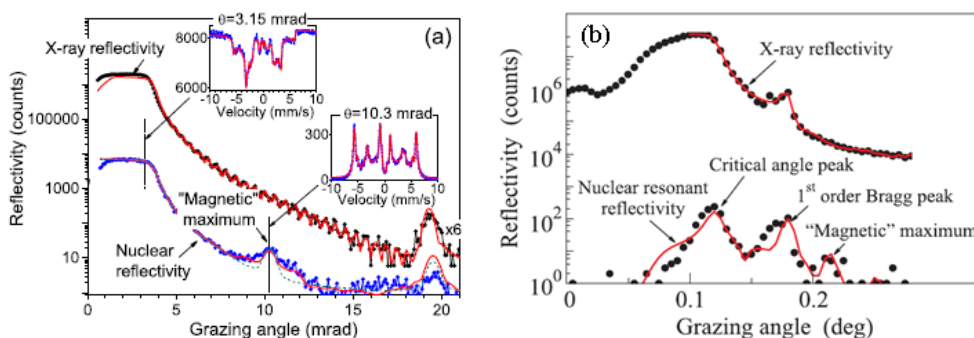


Рис. 14. Спектры ядерно-резонансной рефлектометрии от сверхрешеток (a) $57\text{Fe}(8\text{\AA})/\text{Cr}(20\text{\AA})$ и (b) $\text{Dy}(58\text{\AA})/\text{Gd}(58\text{\AA})$, измеренные при температуре $T = 4\text{ K}$ в отсутствие магнитного поля.

Проведено трёхмерное микромагнитное моделирование доменных границ в тонких плёнках пермаллоя с одноосной анизотропией в плоскости плёнки. Описаны динамические процессы, связанные с топологическими структурами внутри границы: вихревыми нитями, блоховскими точками при воздействии однородного внешнего поля, сонаправленного с осью лёгкого намагничивания. Показан нелинейный характер динамики такой системы: «медленные» процессы перестройки намагниченности границы сопровождаются быстрыми процессами рождения и уничтожения пар вихрь-антивихрь, в том числе с образованием

блоховских точек. Продемонстрировано изменение общей картины динамики с сохранением характерных динамических сценариев при случайных возмущениях (рис. 15) (Институт физики металлов УрО РАН совместно с УрФУ).

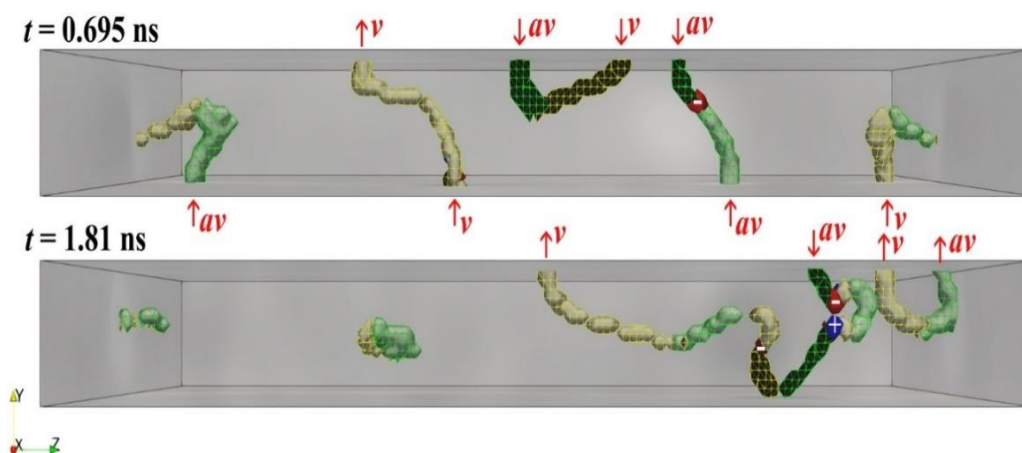


Рис. 15. Пример визуализации топологической структуры доменных границ: «мгновенные снимки» линий топологических солитонов, обрывающихся на границах пленки и содержащих БТ (+) и (-).

На основе результатов рентгеновской фотоэлектронной спектроскопии и расчёта электронной структуры в приближении когерентного потенциала предложен механизм и определены границы фазового перехода в координатах магнитное и зарядовое состояния – кислородная нестехиометрия для примесных ионов железа в разбавленном магнитном полупроводнике $\text{Fe}:\text{In}_2\text{O}_3$. Высокотемпературный полуметаллический ферромагнетизм связан с наличием ионов Fe^{2+} , которые появляются вследствие нестехиометрии по кислородной подрешётке. При контроле содержания кислородных вакансий в $\text{Fe}:\text{In}_2\text{O}_{3-x}$ возможно использование этого твёрдого раствора в спинтронике для создания новых элементов памяти и оптических приборов (рис. 16) (Институт физики металлов УрО РАН совместно с Институтом электрофизики УрО РАН, УрФУ, Молдавским государственным университетом).

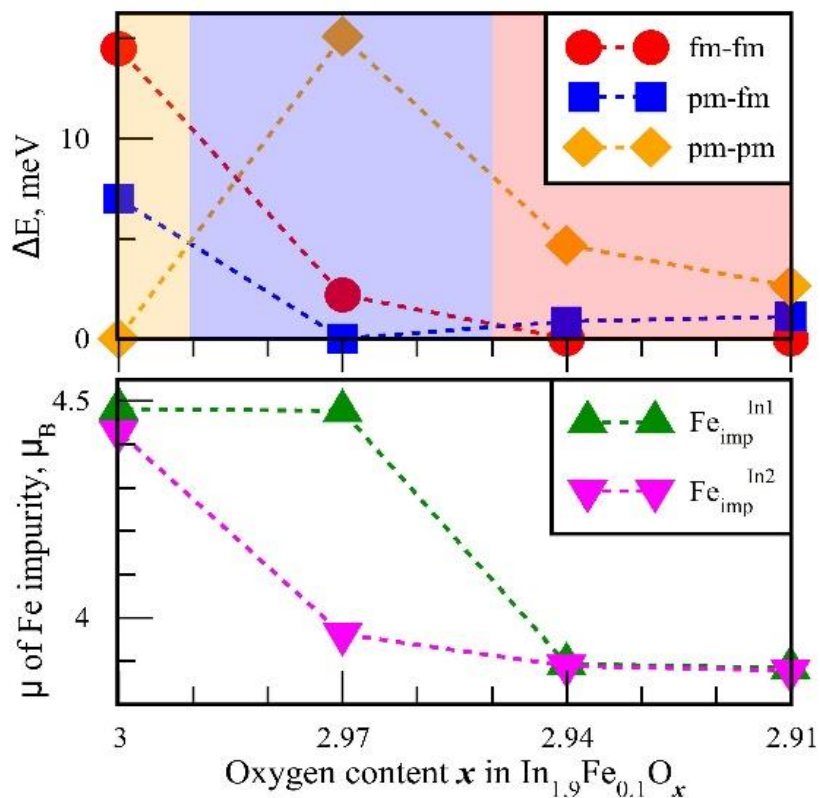


Рис. 16. Вычисленные внутренние энергии твёрдого раствора $\text{In}_{1.9}\text{Fe}_{0.1}\text{O}_x$ в различных магнитных состояниях примесных ионов Fe относительно основного магнитного состояния (сверху) и локальные магнитные моменты примесных ионов Fe (снизу).

В результате измерений рентгеновских фотоэлектронных спектров остовных уровней и валентных полос установлены пределы фото- и термо-устойчивости гибридного перовскита $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{PbI}_3$ при ультрафиолетовом облучении и отжиге. Показано, что основной механизм деградации связан с распадом данного соединения при указанных внешних воздействиях и выпадении фазы PbI_2 . Частичное замещение йода на бром и особенно хлор в соединениях $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{PbI}_{2.7}\text{Br}_{0.3}$ и $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{PbI}_{2.7}\text{Cl}_{0.3}$ повышает устойчивость исходного перовскита и увеличивает ресурс его использования в солнечных батареях (рис. 17) (Институт физики металлов УрО РАН совместно с УрФУ).

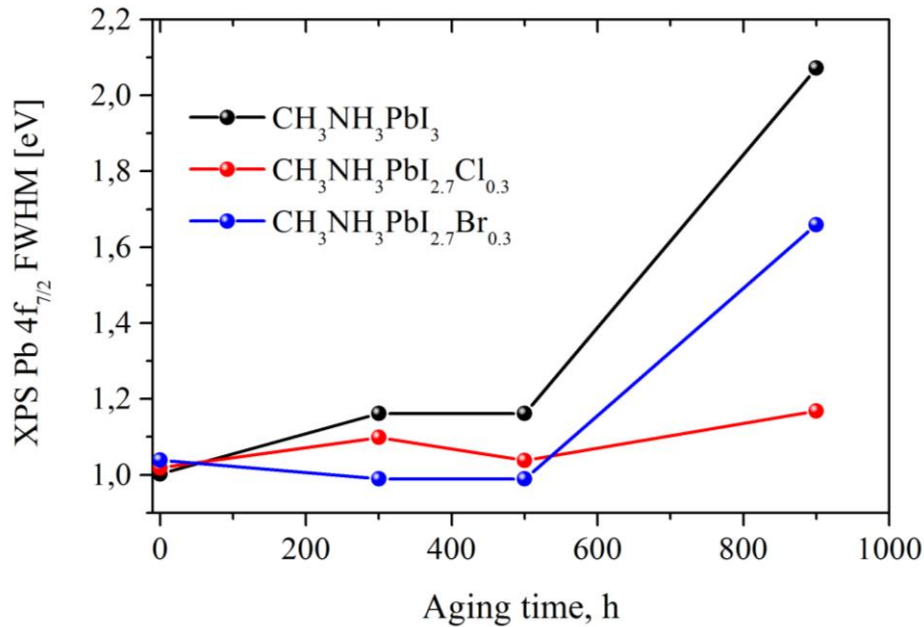


Рис. 17. Измеренная полуширина XPS Pb 4f_{7/2}-линии при фотооблучении перовскита CH₃NH₃PbI₃ показывает деградацию соединения при фотооблучении с h>500 ч. При частичном замещении йода на хлор в соединении CH₃NH₃PbI_{2.7}Cl_{0.3} полуширина Pb 4f_{7/2}-линии практически не меняется, что свидетельствует о полной устойчивости к УФ облучению.

В рамках стандартной теории сверхпроводимости Элиашберга – МакМиллана, основанной на применимости адиабатического приближения, в ситуации, когда характерная частота фононов Ω_0 становится достаточно большой (сравнимой или превышающей энергию Ферми E_F), показано, что в условиях сильной неадиабатичности, когда $\Omega_0 \gg E_F$, возникает новый параметр малости $\lambda E_F / \Omega_0 \sim \lambda D / \Omega_0 \ll 1$ (D – полуширина электронной зоны). При этом поправки к электронному спектру становятся несущественными. Для случая взаимодействия с одним оптическим фононом получена единая формула для температуры сверхпроводящего перехода T_c , справедливая как в адиабатическом, так и в антиадиабатическом режимах (**Институт электрофизики УрО РАН**).

На основе метода молекулярной динамики исследованы динамические и тепловые свойства наноструктурированных материалов с периодически расположенными кубическими кластерами

Ti или Zr (3D упорядочение), и нановолокнами Ti/Zr (2D упорядочение), включенными в алюминиевую матрицу. Для различных конфигураций Ti-Al и Zr-Al получены упругие модули, спектральные плотности колебательных состояний решетки, температурные зависимости теплоемкости. Проведено исследование влияния особенностей фононного спектра на теплоемкость решетки нанокomпозитов. Показано, что тип упорядочения и размеры кластеров Ti/Zr в матрице алюминия существенно влияют на упругие свойства и теплоемкость. С помощью направленного формирования наноструктуры можно существенно уменьшать теплоемкость систем (**Физико-технический институт УрО РАН**).

Доказано, что при локальном возмущении параметров одномерной сверхпроводящей структуры в присутствии поля Зеемана и спин-орбитального взаимодействия возникают два майорановских локализованных состояния (МЛС). При этом изменяется характер рассеяния квазичастиц вблизи границы сверхпроводящей щели. Это позволяет предположить, что появление МЛС можно связывать с уменьшением локальной плотности состояний квазичастиц вблизи границ сверхпроводящей щели (**Физико-технический институт УрО РАН**).

Синтезированы кобальт- и никельсодержащие титанаты висмута $\text{Bi}_{1,6}\text{M}_x\text{Ti}_2\text{O}_{7-\delta}$ ($\text{M}=\text{Co}, \text{Ni}$, $x = 0,08-0,6$) со структурой типа пирохлора, стабильные до температур плавления. Методом рентгенофазового анализа показано, что однофазные образцы со структурой типа пирохлора образуются в области $0,08 \leq x \leq 0,23$. На основании сопоставления пикнометрической плотности с рентгенографической плотностью соединений $\text{Bi}_{1,6}\text{Co}_x\text{Ti}_2\text{O}_{7-\delta}$ и результата полнопрофильного анализа данных рентгеновской дифракции порошков установлено, что атомы кобальта и никеля распределяются преимущественно в позициях висмута. По данным NEXAFS-спектроскопии установлено (рис. 18), что состояние окисления атомов кобальта и никеля в этих соединениях +2, а титана – +4 (**Физико-математический институт Коми НЦ УрО РАН**).

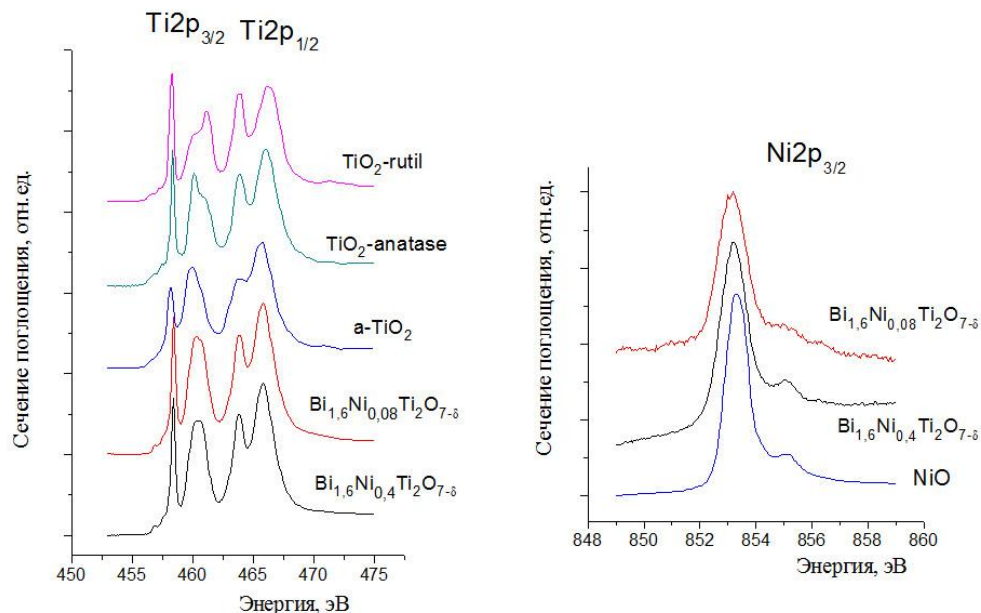


Рис. 18. NEXAFS-спектры $\text{Bi}_{1,6}\text{Ni}_x\text{Ti}_2\text{O}_{7-\delta}$ ($x = 0.08, 0.40$).

9. Физическое материаловедение: новые материалы и структуры, в том числе фуллерены, нанотрубки, графены; другие наноматериалы, а также метаматериалы.

В развитии деформационных методов поверхностного наноструктурирования и упрочнения металлических поверхностей разработан новый способ – ультразвуковая ударно-фрикционная обработка (рис. 19). Предложены комбинированные деформационно-термические наноструктурирующие обработки (фрикционная обработка + отжиг), обеспечивающие для нержавеющей метастабильных CrNi-сталей дополнительное упрочнение мартенсита деформации карбидами хрома при старении или формирование высокопрочной наноструктуры аустенита в результате деформационного прямого $\gamma \rightarrow \alpha'$ - и обратного (при нагреве) $\alpha' \rightarrow \gamma$ -превращений. Высокотемпературный отжиг после фрикционной обработки повышает до 1000°C теплостойкость NiCrBSi лазерного покрытия. Наноструктурирующая фрикционная обработка активизирует химическое модифицирование металлических поверхностей при последующем плазменном азотировании (**Институт физики металлов УрО РАН совместно с Институтом**

машиноведения УрО РАН и Институтом электрофизики УрО РАН).

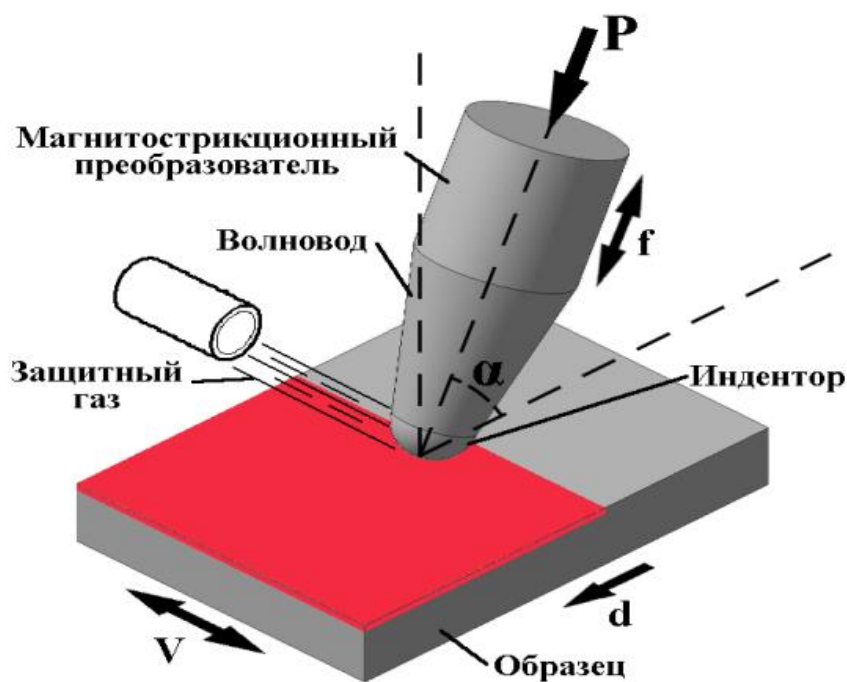


Рис. 19. Схема ультразвуковой ударно-фрикционной обработки плоской поверхности.

Разработана технология мегапластической деформации (МПД) магниевых сплавов при низких температурах, которая включает в себя два этапа: поперечное выдавливание и последующую прокатку. В результате деформации получены магниевые пластины и фольги разной толщины: от 1 мм до 10 мкм (рис. 20). Обнаружено, что отсутствие преобладающей текстуры базиса (0001) в исходной магниевой заготовке способствует формированию более мелкозернистой структуры и ослаблению базисной текстуры в пластине и, как следствие, приводит к повышению пластических свойств. Установлено, что в результате МПД происходит уменьшение размера зерна от 30 мкм в исходной заготовке до 0.5 мкм в пластине толщиной 1 мм за счёт активно протекающих при деформации

процессов скольжения, двойникования и динамической рекристаллизации. Обнаружена температурная аномалия механических свойств: низкотемпературный отжиг деформированных пластин приводит к росту их прочностных свойств без потери пластичности. На технологию получения тонких магниевых пластин оформлен патент РФ. Полученные результаты могут быть использованы для создания легких аккумуляторов с тонкими магниевыми пластинами в качестве анода или для получения магниевых мембран, используемых в биотехнологии (Институт физики металлов УрО РАН).

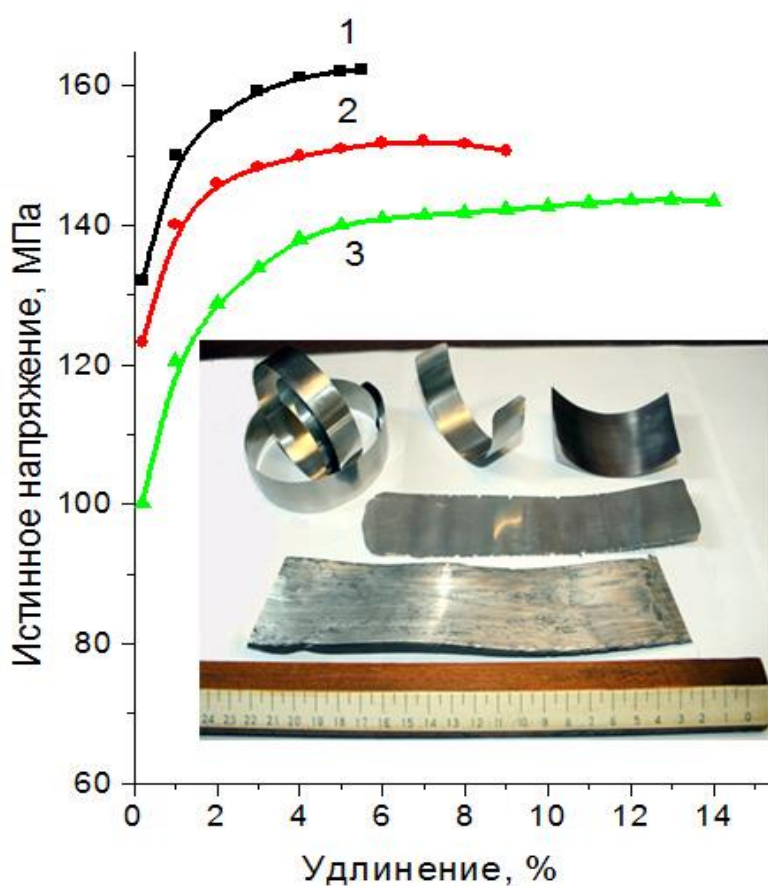


Рис. 20. Пластина толщиной 1 мм и фольги разной толщины, полученные в результате МПД при комнатной температуре; результаты механических испытаний на растяжение 1-мм магниевых пластин, полученных по разработанной технологии: деформационная кривая 1 – исходная заготовка имела острую базисную текстуру, 2 и 3 – заготовки с отсутствием текстуры базиса.

Разработаны оптимальные системы легирования трубных сталей класса прочности К60 для магистральных трубопроводов, работающих в экстремальных условиях. Обеспечен повышенный уровень статической трещиностойкости сварных соединений трубных сталей за счет инновационного подхода к управлению структурным состоянием металла в зоне термического влияния сварного шва (рис. 21). Преимущество мелкокристаллической структуры бейнита игольчатой морфологии доказано при испытаниях образцов сварных соединений с усталостной трещиной на трехточечный изгиб, воспроизводящих реальные условия эксплуатации труб. Совместно с ПАО «ЧТПЗ» в заводских условиях выработаны и внедрены мероприятия, гарантирующие повышенный уровень конструктивной прочности и надежности сварных труб. Данные рекомендации не требуют изменения технологии трубопрокатного производства и могут быть использованы для широкого круга отечественных предприятий трубной отрасли (Институт физики металлов УрО РАН совместно с ПАО «ЧТПЗ» (г. Челябинск)).

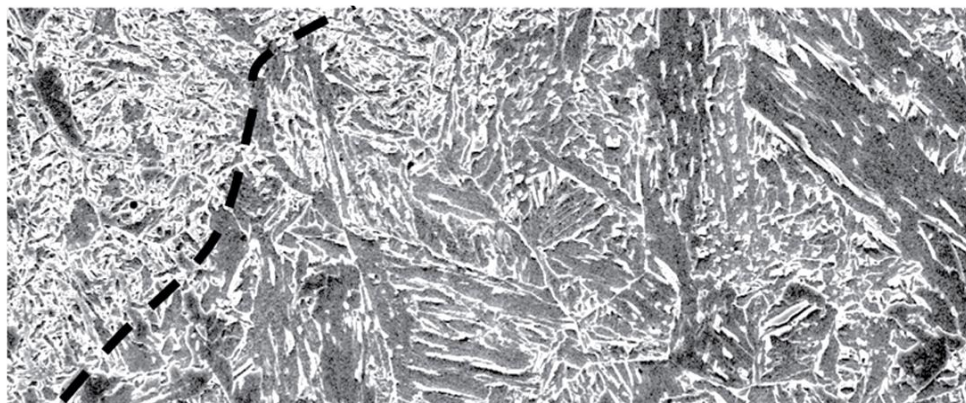


Рис. 21. Структура сварного соединения.
Линия сплавления, выделенная пунктиром, разделяет переплавленный металл и зону термического влияния сварного шва.

Показано, что в чистом ниобии, деформированном сдвигом под давлением до бестекстурного субмикрокристаллического состояния, при отжиге формируется зеренная структура, характеризующаяся аксиальной текстурой рекристаллизации $\{110\}$. Установлено влияние температуры деформации и температуры отжига на размер рекристаллизованного зерна и остроту текстуры рекристаллизации.

При этом выявлена роль термоактивируемого образования зародышей рекристаллизации (рис. 22) (**Институт физики металлов УрО РАН**).

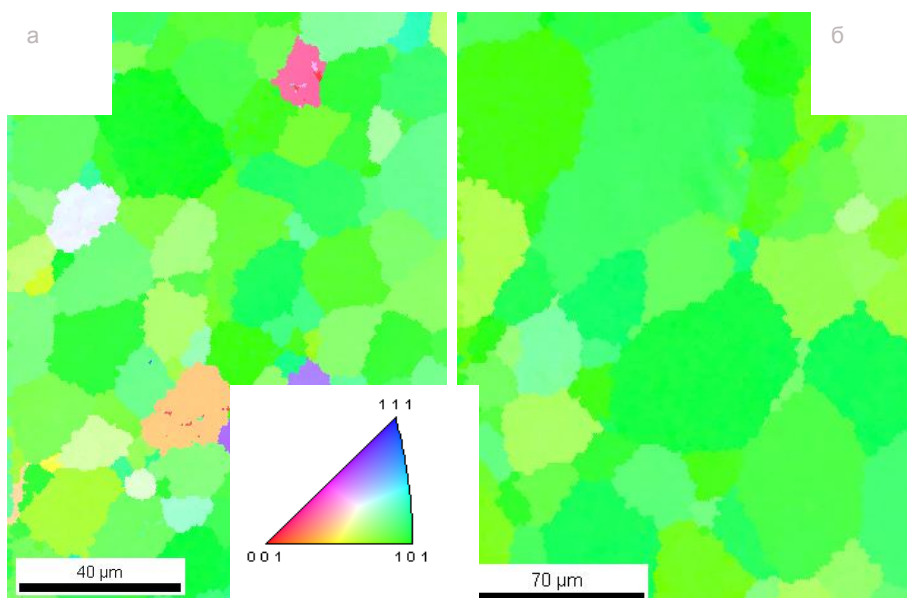


Рис. 22. Ориентационные EBSD-карты, полученные с ниобия, деформированного сдвигом под давлением при 300 К с $\epsilon = 7.0 \pm 0.4$ и отожженного в течение 2 ч при 700 °С (а) и 800 °С (б).

Разработан метод электрофоретического осаждения (ЭФО) наночастиц оксидов металлов из спиртовых суспензий, позволяющий формировать объемные компакты для спекания оптической керамики. Для нанопорошков Y_2O_3 и $(La_xY_{1-x})_2O_3$, полученных методом лазерной абляции, найдены режимы и условия ЭФО, при которых формируется компакт диаметром до 20 мм и толщиной до 4 мм с однородным распределением плотности, средняя скорость осаждения составляет 6,5 мг/мин, эффективность осаждения 0,8 г/Кл (рис. 23–25) (**Институт электрофизики УрО РАН**).

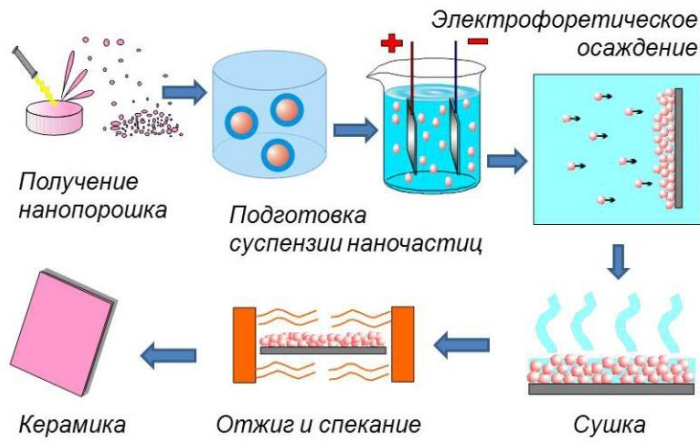


Рис. 23. Изготовление оптической керамики с использованием электрофоретического осаждения наночастиц.

Рис. 24. Осциллограммы напряжения на электродах и тока ЭФО.

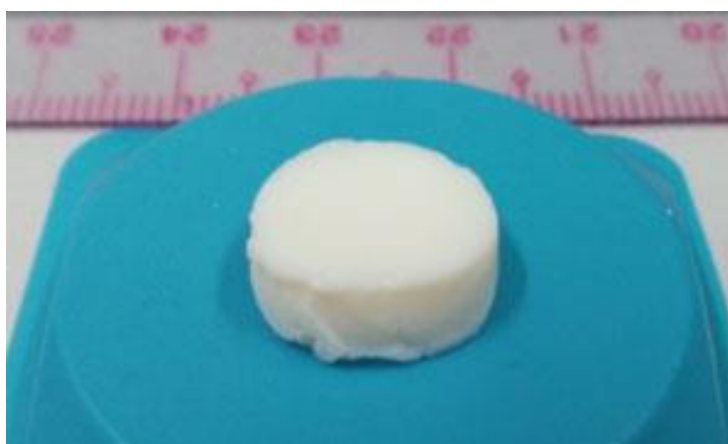
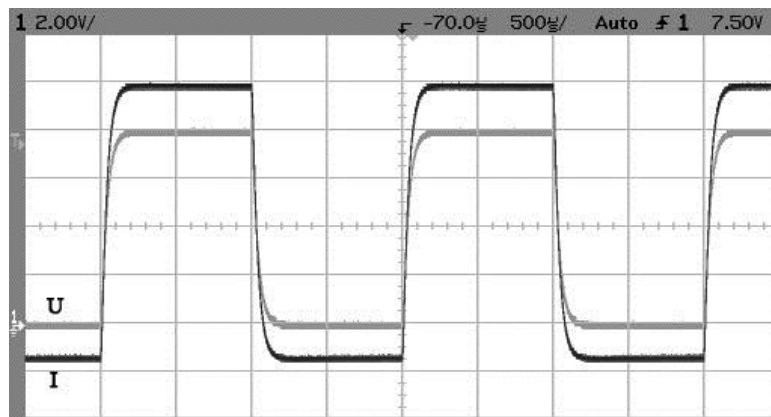


Рис. 25 Фотография ЭФО компакта нанопорошка Y_2O_3 .

Методом электрополимеризации получены допированные пленки полианилина и полипиррола. С использованием синхротронного излучения исследована их молекулярная структура. Было обнаружено, что пленки полианилина имеют разупорядоченную структуру, а пленки полипиррола имеют структурную анизотропию, существенно повышающую их антикоррозионные свойства. Значительного молекулярного упорядочения и структурной анизотропии пленок полипиррола удалось добиться с помощью допирования полимера ионами додецилсульфата (рис. 26) (**Физико-технический институт УрО РАН**).

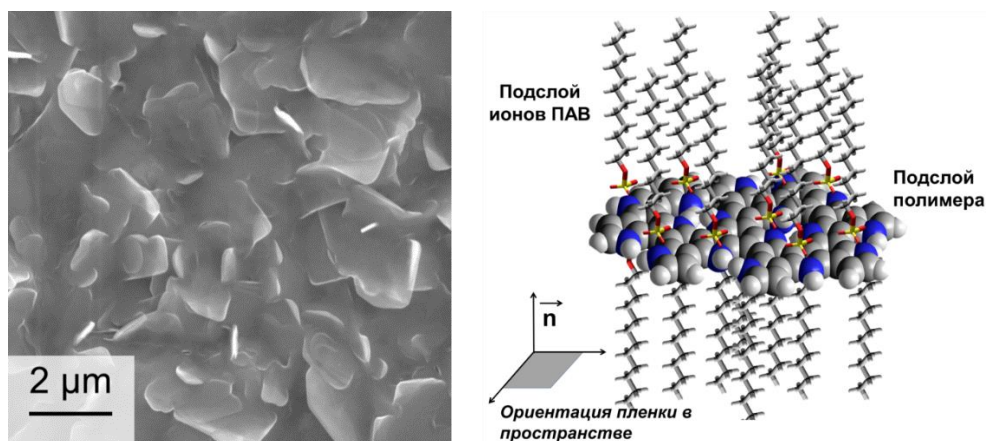


Рис. 26. Микроструктура защитной пленки полипиррола, допированной додецилсульфатными ионами (слева) и молекулярная организация микропластинок в пленке (справа).

С использованием метода EELFS-спектроскопии установлено, что изменения локальной атомной структуры сверхтонких (≤ 15 нм) поверхностных слоев армко-железа при имплантации ионов Ag^+ ($D=10^{17}$ ион/см², $E=30$ кэВ) сопровождается деструкцией адсорбционных слоев и восстановлением Fe до металлического состояния. При этом парциальные межатомные расстояния Fe-Fe соответствуют металлическому железу с соответствующим уменьшением координационных чисел. Имплантация ионов O^+ ($D=10^{17}$ ион/см², $E=30$ кэВ) приводит к формированию в поверхностном слое суперпозиции структурных элементов оксидов Fe(III) и Fe(II), а также внедрению кислорода в октаэдрические междоузлия структуры альфа-железа. Предоблучение ионами Ag^+ при последующей имплантации O^+

в тех же режимах способствует возрастанию глубины внедрения кислорода с образованием стехиометрии Fe:O=1:1 и существенной реорганизации топографии мишени. Комбинированная имплантация в обратной последовательности ($O^+ \rightarrow Ar^+$) приводит к формированию развитой поверхности в наномасштабе с неспецифической устойчивостью металла к низкотемпературному окислению в воздушной среде (**Физико-технический институт УрО РАН**).

На основе сравнительных исследований состава, структуры и свойств наноразмерных поверхностных слоев титанового сплава ВТ6 после магнетронного нанесения пленки углерода и ее ионно-лучевого (Ar^+) перемешивания установлено, что в условиях ионно-лучевого перемешивания в тонком поверхностном слое (≤ 20 нм) происходит формирование разупорядоченной структуры углерода с sp^2 и sp^3 гибридизацией валентных электронов, в переходном слое «пленка/подложка» образуются карбиды титана переменного состава, а в слое основного материала за пределами пробега ионов изменяется дислокационная субструктура. Формирование данных структурных составляющих обуславливает увеличение микротвердости ионно-модифицированных образцов более чем в 2 раза. Методом молекулярной динамики показано образование каскадов атомных соударений в объеме пленки углерода с образованием пустот (**Физико-технический институт УрО РАН**).

В процессе механосплавления получены наноструктурные сплавы (FeMnNi)₇₅C₂₅ и (FeCrNi)₇₅C₂₅, состоящие из цементита и аморфной фазы. Показано, что цементит легируется преимущественно карбидообразующими элементами – марганцем или хромом, а аморфная фаза – некарбидообразующим никелем. В результате отжига получен нанокомпозит на основе твердой цементитной фазы и пластичного аустенита, обладающий уникальными свойствами. Получить такой композит обычными металлургическими методами сложно (**Физико-технический институт УрО РАН**).

Установлено влияние Cr и Si на зернограницные сегрегации углерода и термическую устойчивость наноструктур в механосинтезированных сталях на основе Fe-1мас. % C. Определено влияние модификации поверхности на структуру и коррозионные свойства механосинтезированного сплава Fe₇₅Si₁₅Al₁₀. Показано, что механоактивация порошков Ti, Si, Al в петролейном эфире и последующий отжиг позволяют получить МАХ-фазы Ti₃SiC₂, Ti₂AlC. Предложен итерационный алгоритм сужения области определения решения метода

регуляризации Тихонова, существенно повышающий информативность при обработке спектроскопических экспериментальных данных (**Физико-технический институт УрО РАН**).

На основе исследований влияния аллотропной формы углерода (фуллерены $C_{60/70}$, графит C_g) на закономерности структурообразования металлматричных механокомпозитов Me-C (Me – Fe, Cu) показано, что кинетика протекания твердофазных реакций в получаемых композитах определяется сродством металла к углероду, деформационной стабильностью фуллерита и графита и, в случае Cu-C – различиями окислительно-восстановительных свойств $C_{60/70}$ и C_g . В системе Fe- $C_{60/70}$ взаимодействие железа с углеродом при деструкции молекул фуллеренов происходит через образование аморфной фазы Fe-C с последующей кристаллизацией из нее карбида Fe_3C . В Cu- $C_{60/70}$ на начальном этапе при частичной деструкции молекул фуллеренов формируются аморфная фуллеритоподобная фаза, оксид меди Cu_2O и пересыщенный твердый раствор $Cu(C,O)$. Далее в результате полной деструкции молекул фуллеренов в системе Cu- $C_{60/70}$ аналогично композиту Cu- C_g образуется пересыщенный твердый раствор $Cu(C)$ (**Физико-технический институт УрО РАН**).

Выявлена зависимость электронной структуры адсорбированных слоёв ингибиторов коррозии на основе нитрило-*трис*-метилефосфонатов редкоземельных элементов (РЗЭ) от атомно-молекулярного строения нитрило-*трис*-метилефосфонатного комплекса и ближайшего окружения атома Y, Pr, Nd, Sm. Предложено использование адсорбированных слоёв нитрило-*трис*-метилефосфонатного комплекса Y как прекурсора для поверхностного легирования сталей для повышения жаропрочности. Исследовано влияние атомно-молекулярной структуры нитрило-*трис*-метилефосфонатных комплексов Eu, Gd и Tb и ближайшего окружения атома РЗЭ на сателлитную структуру и эффекты многоэлектронного рассеяния в спектрах внутренних уровней РЗЭ. Установлены особенности термохимического поведения адсорбированных слоёв нитрило-*трис*-метилефосфонатно-нитрозилмолибденового(III) комплекса на поверхности стали 20. Полученные результаты могут быть использованы для разработки и создания новых высокоэффективных экологически безопасных ингибиторов коррозии для широкого применения в промышленности, транспорте, предприятиях ЖКХ (**Физико-технический институт УрО РАН**).

Получены теоретические выражения для спектральной плотности временной корреляционной функции тензора напряжений и вязкости, определяемые по частотным и термодинамическим параметрам системы. Установлено хорошее согласие результатов теоретических расчетов температурной зависимости вязкости с экспериментальными данными и результатами молекулярного моделирования. Найдена корреляция между вязкостью и конфигурационной энтропией жидкого кобальта в равновесном (1768-2000 К) и переохлажденном (1400-1768 К) состояниях (рис. 27) (Физико-технический институт УрО РАН).

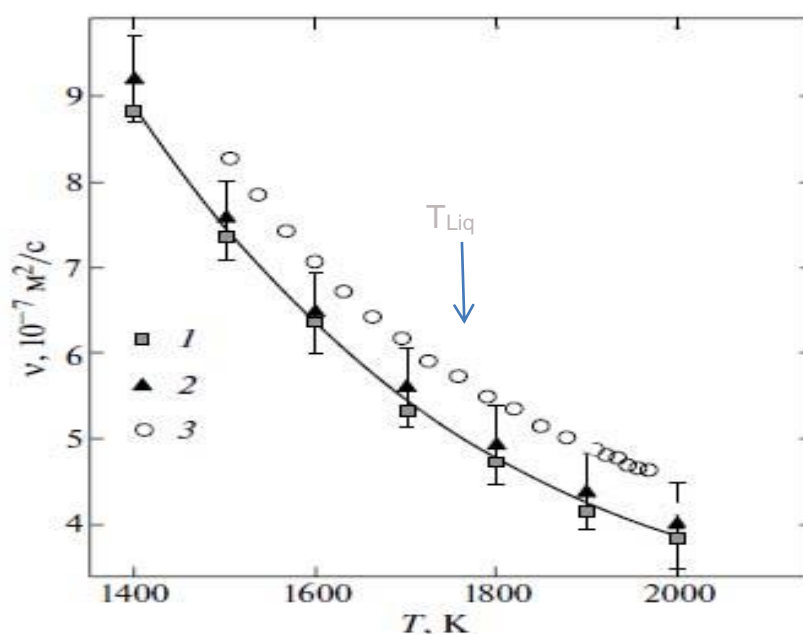


Рис. 27. Температурная зависимость кинематической вязкости жидкого кобальта:
 1,2 – результаты моделирования и теоретических расчетов;
 3 – результаты экспериментальных исследований.

Разработаны технологические основы формирования легированного слоя на поверхности отливок при литье по газифицированным моделям. Установлена связь между составом легирующего покрытия и свойствами поверхностных слоев для углеродистых сталей. Рассмотрены процессы физико-химического взаимодействия в системе «расплавы – легирующее покрытие –

противоприварное покрытие» при формировании отливок. Разработаны способы поверхностного легирования, позволяющие формировать поверхностный слой повышенной твердости на отливках из углеродистых сталей непосредственно в процессе формообразования. Применение данного способа при изготовлении деталей, испытывающих интенсивный износ, позволило увеличить их ресурс за счет формирования высокой твердости рабочих поверхностей без снижения механических свойств основного металла. Способ поверхностного легирования может быть использован при изготовлении отливок для машиностроения, металлургической и перерабатывающей промышленности (Физико-технический институт УрО РАН).

11. Фундаментальные основы лазерных технологий, включая обработку и модификацию материалов, оптическую информатику, связь, навигацию и медицину.

Обнаружено, что важнейшим фактором, влияющим на абляцию прессованного порошка из прозрачного диэлектрика лазерным излучением с интенсивностью ниже порога лучевого повреждения материала, является его рассеяние в объеме такой среды. Путём численного решения уравнения Гельмгольца показано, что при распространении лазерного пучка в среде из плотноупакованных сферических частиц интерференция падающего, отражённого и преломлённого излучения приводит к тому, что в некоторых её локальных участках интенсивность излучения в десятки раз превышает интенсивность падающего излучения, обеспечивая условия для развития оптического пробоя по одному из известных механизмов. Распределение интенсивности излучения в такой среде резонансно зависит от размера частиц, коэффициента преломления n и длины волны излучения. В частности, для CaF_2 ($n=1,43$) интенсивность в наиболее сильном локальном максимуме составляет 6 МВт/см^2 , тогда как для $\text{Nd:Y}_2\text{O}_3$ ($n=1,91$) её величина возрастает до 23 МВт/см^2 при интенсивности падающего излучения $0,4 \text{ МВт/см}^2$. При этом мишень из прессованного порошка $\text{Nd:Y}_2\text{O}_3$ испаряется с производительностью получения нанопорошка 23 г/час . Аналогичная мишень из более легкоплавкого CaF_2 в этих условиях не испаряется (рис. 28, 29) (Институт электрофизики УрО РАН).

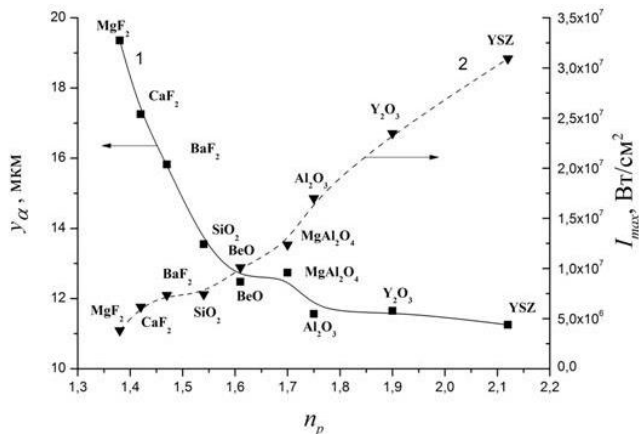
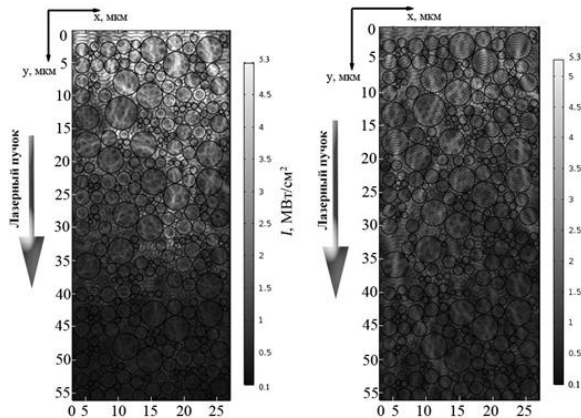


Рис. 28. Зависимость максимальной интенсивности излучения и характерной глубины ослабления.

Рис. 29. Карта распределения интенсивности излучения с $\lambda=1,07$ мкм для CaF_2 (а) и Y_2O_3 (б). Интенсивность падающего излучения $0,4$ МВт/см².



Синтезирована керамика на основе твёрдого раствора $(\text{Yb}_{0.06}\text{Lu}_{0.12}\text{Y}_{0.78}\text{Zr}_{0.04})_2\text{O}_3$ с коэффициентом пропускания 81,4% на длине волны 1077 нм и содержанием рассеивающих центров 3.9 ppm, обладающая разупорядоченной кристаллической структурой и широкими полосами спектральных переходов вследствие введения катионов Lu^{3+} и Zr^{4+} в матрицу Y_2O_3 . Это позволило совместно с сотрудниками из Национального института оптики (Флоренция, Италия) реализовать плавную перестройку длины волны лазерного излучения в диапазоне ~ 97 нм (от 992 до 1089 нм) при мощности до 3,9 Вт на длине волны 1077 нм и дифференциальной эффективности до 51,2%. Диапазон перестройки и дифференциальная эффективность являются рекордными для керамических сред с разупорядоченной кристаллической структурой, генерирующих в ближнем ИК-диапазоне (рис. 30, 31) (Институт электрофизики УрО РАН совместно с

Национальным институтом оптики INO CNR (Флоренция, Италия)).

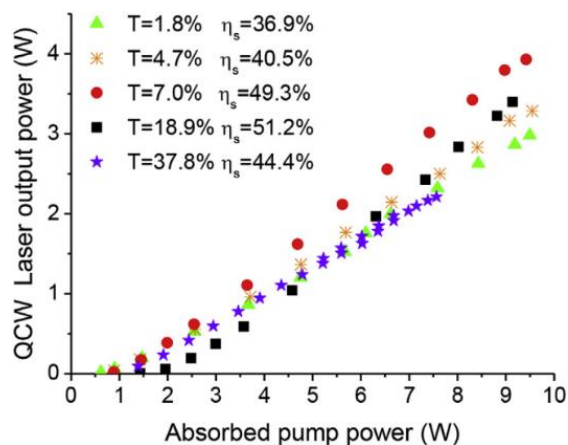
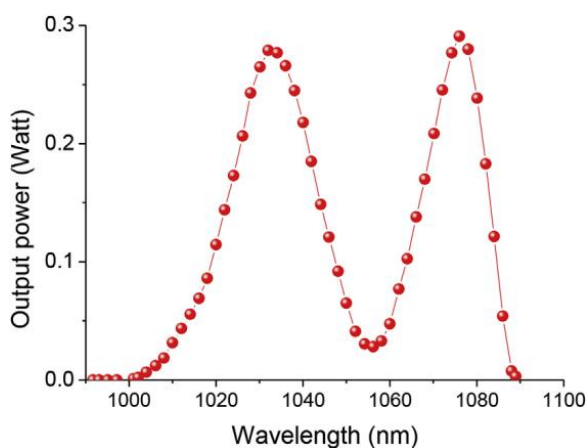


Рис. 30. Зависимости выходной мощности генерации керамического лазера от поглощенной мощности накачки.

Рис. 31. Диапазон перестройки лазера с активным керамическим элементом $(Yb_{0.06}Lu_{0.12}Y_{0.78}Zr_{0.04})_2O_3$.



12. Современные проблемы радиофизики и акустики, в том числе фундаментальные основы радиофизических и акустических методов связи, локации и диагностики, изучение нелинейных волновых явлений.

По результатам моделирования и экспериментальных исследований электромагнитно-акустического возбуждения и изменения параметров объемных, поверхностных, продольных и поперечных волн горизонтальной поляризации при распространении в пространственно-неоднородных телах конечной формы предложен метод акустической тензометрии. Метод применим для контроля

остаточных напряжений в рельсах в качестве экспертного с браковочным интегральным уровнем 80 МПа при прозвучивании сечения рельса со стороны головки. Предложен метод контроля цилиндрических объектов в радиальном направлении многократным помехоустойчивым зеркально-теневым методом **(Физико-технический институт УрО РАН)**.

Определено распределение магнитного поля в межполюсном пространстве намагничивающего устройства структуроскопа на постоянных магнитах над поверхностью из ферромагнитного материала. Установлена зависимость показаний датчика при различных направлениях оси чувствительности преобразователя магнитного поля по отношению к направлению намагничивания контролируемого изделия. Предложены оптимальные условия измерения параметров магнитного поля применительно к контролю механических свойств и напряженно-деформированного состояния. Показана возможность использования структуроскопа для контроля механических свойств проката и напряженно-деформированного состояния при вращательном намагничивании в режиме кругового сканирования **(Физико-технический институт УрО РАН)**.

Разработана методика выявления участков природных сред, структура которых изменена в результате антропогенного воздействия. Участкам сохранившегося культурного слоя соответствуют зоны компактных контуров изображений с локальными фитоиндикационными особенностями (мультиспектральные данные) при неоднородной структуре приповерхностных слоёв грунта и повышенных значениях физических параметров (электроразведка и магниторазведка). На участках разрушенного культурного слоя локальные фитоиндикационные особенности не выражены. По геофизическим данным такие участки представлены полем с относительно однородной структурой фона и контрастными локальными аномалиями, связанными с заглублёнными объектами. Успешная апробация методики анализа комплекса разноплановых изображений проведена на территории нескольких археологических памятников Удмуртской Республики. Результаты распознавания подтверждены раскопками и почвенными бурениями **(Физико-технический институт УрО РАН)**.

13. Фундаментальные проблемы физической электроники, в том числе разработка методов генерации, приёма и преобразования электромагнитных волн с помощью твёрдотельных и вакуумных устройств, акустоэлектроника, релятивистская СВЧ-электроника больших мощностей, физика мощных пучков заряженных частиц.

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, в отсутствие внешних сил (**Институт электрофизики УрО РАН совместно с Институтом теоретической физики им. Л.Д. Ландау РАН и Институтом гидродинамики им. М.А. Лаврентьева СО РАН**).

Получен пикосекундный поток убегающих электронов в воздухе с энергией до 1,4 МэВ. Необходимая для этого величина электрического поля в зазоре создавалась на стадии запаздывания пробоя при нарастании напряжения с темпом до 10 МВ/нс за время, сравнимое с временем ускорения частиц от катода до анода. Использовался импульс -860 кВ, с удвоением напряжения, рекордно малой длительностью 120 пс и с фронтом 100 пс, сформированный полностью твердотельным источником на основе ударных гиромангнитных нелинейных линий. Мощность импульса достигала 15 ГВт (рис. 32, 33) (**Институт электрофизики УрО РАН совместно с Институтом сильноточной электроники СО РАН**).

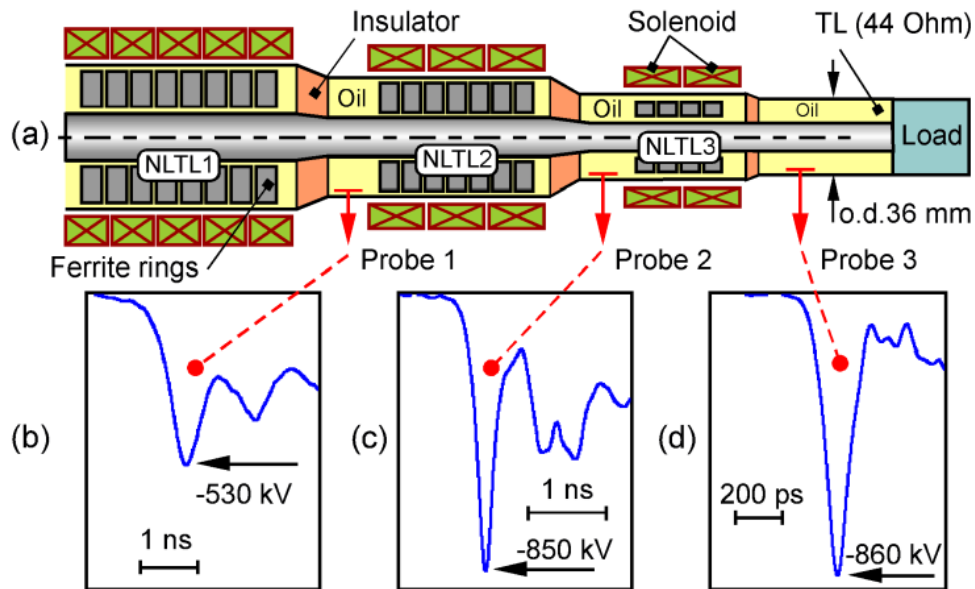


Рис. 32. Трансформация импульса модулятора S-500 каскадом гиромагнитных передающих линий.

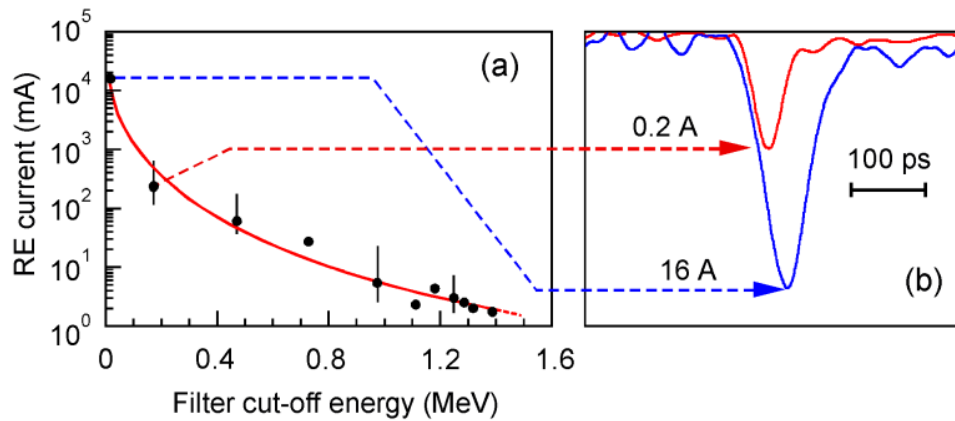


Рис. 33. (а) Оценка энергии уходящих электронов на аноде по прохождению алюминиевых фильтров-отсечек. (б) Ток уходящих электронов (0.2 А) с энергией 0.2–1.4 МэВ и поток вторичных частиц (16 А) с энергией выше тепловой.

Достигнута рекордная скорость нарастания тока электронного пучка – до 55 кА/нс при давлении газа 5×10^{-3} Тор, для чего использовался эффект двойных импульсов. Высоковольтные импульсы с амплитудой и длительностью < 120 кВ, 0.5 нс и 160–200 кВ, ~ 1 нс подавались на графитовый катод с относительной субмикросекундной задержкой. При оптимальной задержке ток второго пучка возрастал в четыре раза, достигая величины 4,5 кА. Эффект объясняется нейтрализацией электронного заряда пучка в плазме, разлетающейся от катода в результате взрывной эмиссии и ударной ионизации остаточного газа (рис. 34, 35) (Институт электрофизики УрО РАН совместно с Физическим институтом им. П.Н. Лебедева РАН).

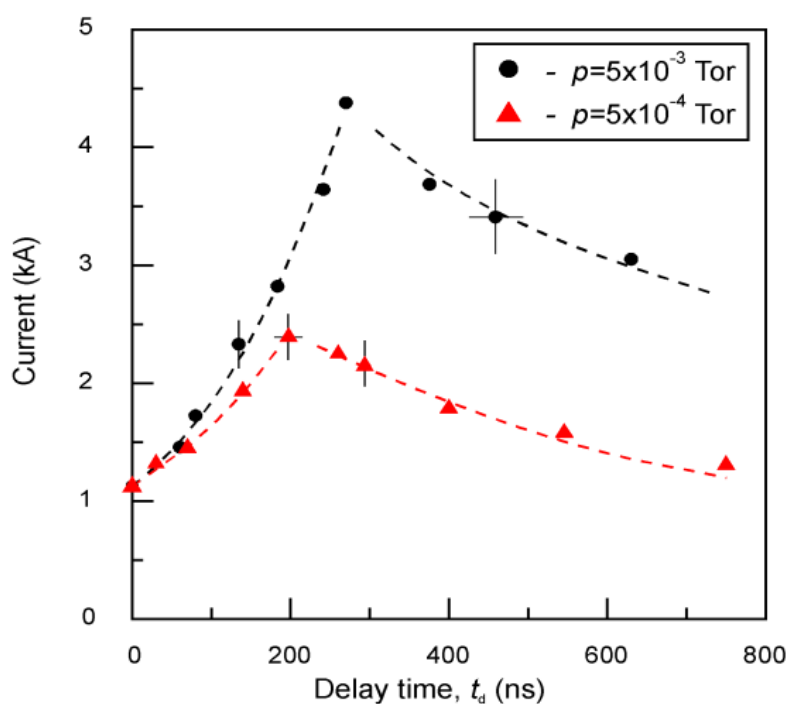


Рис. 34. Ток взрывоэмиссионного электронного пучка (~ 160 кВ; 1 нс) в зависимости от задержки после опережающего субнаносекундного импульса напряжения.

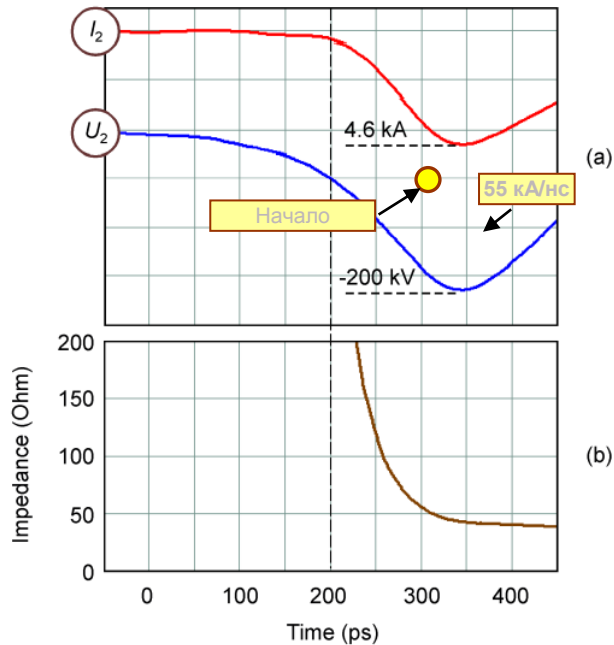


Рис. 35. (а) Синхронизированные осциллограммы тока пучка и ускоряющего напряжения. (б) Динамика установления импеданса ускорительного диода вплоть до согласования с высоковольтным генератором (43 Ом).

18. Физико-технические и экологические проблемы энергетики, теплообмен, теплофизические и электрофизические свойства веществ, низкотемпературная плазма и технологии на её основе.

Установлено, что изменение степени ионизации металлического пара при анодном термическом испарении алюминия в дуговом разряде низкого давления в Ar-O₂ смеси приводит к изменению механизма формирования покрытия из оксида алюминия со структурой корунда (α -фаза Al₂O₃): при низкой степени ионизации пара реализуется локальный эпитаксиальный рост α -фазы оксида алюминия на кристаллографическом шаблоне в широком диапазоне изменения параметров ионного сопровождения; при высокой степени ионизации металлического пара (до 90%) α -фаза формируется в результате рекристаллизации γ -фазы под действием напряжений, возникающих в покрытии при интенсивной ионной бомбардировке (рис. 36, 37) (Институт электрофизики УрО РАН).

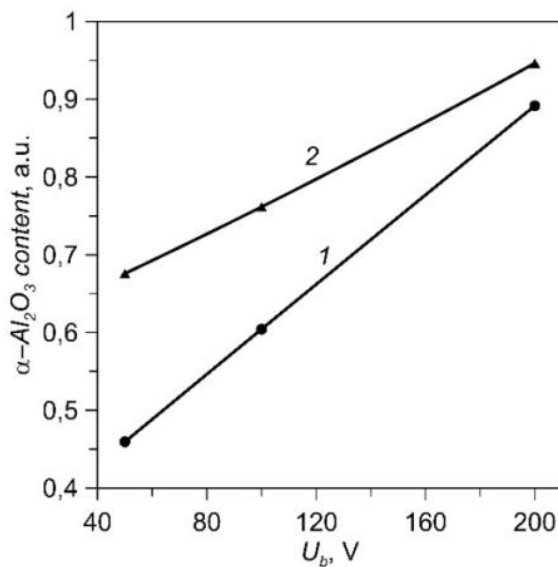
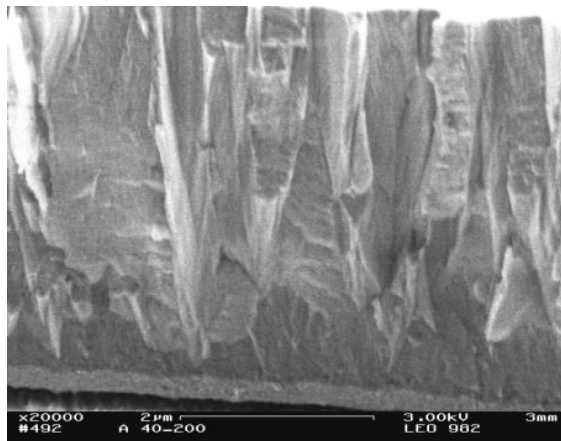


Рис. 36. Содержание α - Al_2O_3 в функции потенциала смещения. Плотность ионного тока: 1–3; 2–11 mA/cm^2 .

Рис. 37. Электронно-микроскопическое изображение, иллюстрирующее g - α -трансформацию по толщине покрытия. Потенциал смещения – 200 В. Плотность ионного тока – 11 mA/cm^2 .



С целью повышения эффективности отвода тепла в системах охлаждения электроники разработаны контурные тепловые трубы, способные одновременно отводить тепло от нескольких источников, рассеивающих различную мощность, суммарная величина которой может достигать 30-50% от мощности основного источника тепла (рис. 38) (Институт теплофизики УрО РАН).

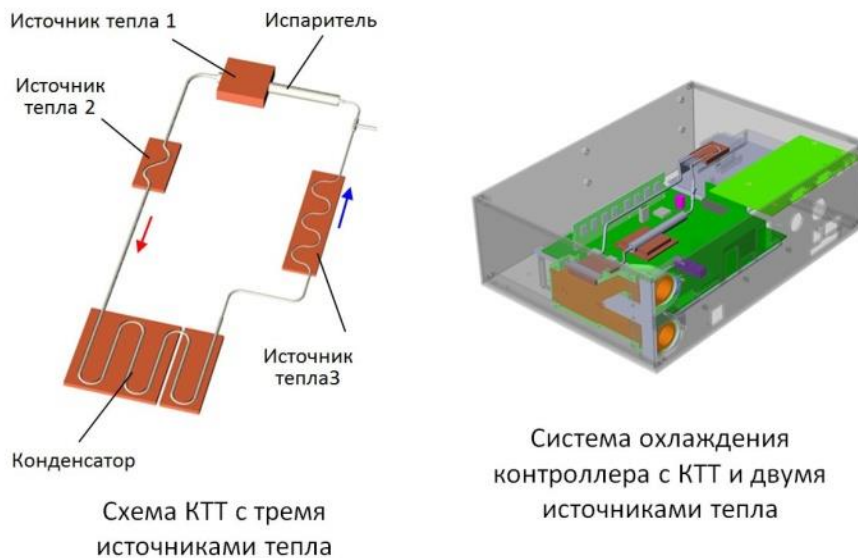


Рис. 38. Схема КТТ (слева) и вид системы охлаждения контроллера (справа).

Исследован теплообмен при кипении капелек дисперсной фазы эмульсий вода/ПМС-20 с содержанием воды до 2 об.%. Опыты проведены в горизонтальном миниканале диаметром 1.1 мм с длиной обогреваемого участка 42 мм. Установлен рост плотности теплового потока с увеличением концентрации эмульсии, который обусловлен кипением капелек дисперсной фазы и соответствующим переносом тепла дисперсной средой. Показано, что при концентрации менее 1 об.% в двухфазном потоке наблюдается только пузырьковый режим кипения и отсутствует рост коэффициента теплоотдачи. При концентрации эмульсии 2 об.% в результате коалесценции отдельных паровых пузырей формируется снарядный режим, приводящий к росту коэффициента теплоотдачи (рис. 39) **(Институт теплофизики УрО РАН)**.

Жаростойкие стали на основе железа, в частности сплавы Fe-Ti, являются основой конструкционных материалов в области создания высокотемпературных технологий. На сплавах бинарной системы Fe-Ti с содержанием титана до 3 ат.% в интервале температур от 900 до 1800 К получены новые данные о температуропроводности $\alpha(T)$ в окрестности точек фазовых переходов. Выявлено постоянство значения температуры Кюри T_C при изменении концентрации титана.

Высокотемпературные полиморфные превращения железа сдвигаются по температуре с ростом концентрации титана навстречу друг другу. При этом диапазон температур существования гранецентрированной кубической фазы железа постепенно уменьшается до практического исчезновения при концентрации титана 3 ат.% (рис. 40) (Институт теплофизики УрО РАН).

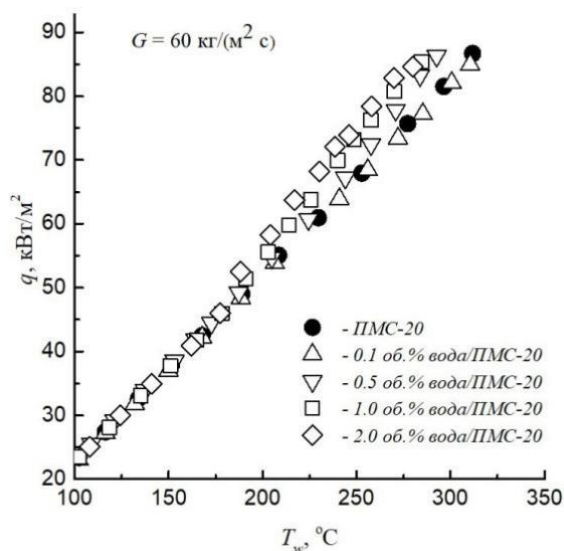


Рис. 39. Теплообмен при кипении капелек дисперсионной фазы в микросканале.

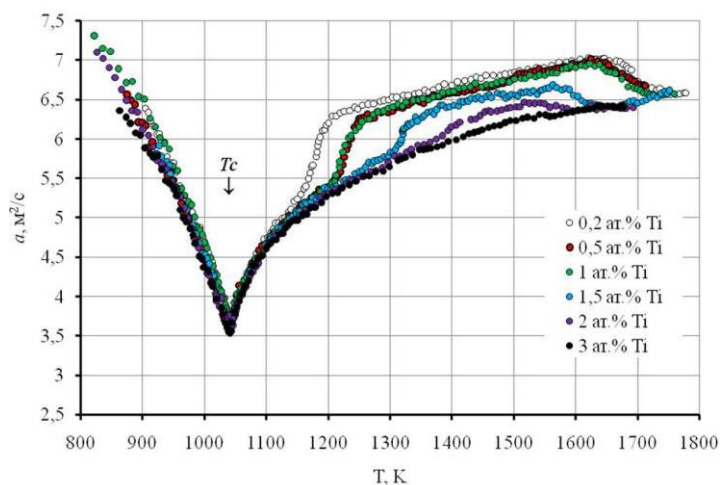


Рис. 40. Политермы теплопроводности сплавов Fe-Ti.

С использованием комплекса новых методов отбора проб технологических сред проведено обследование радионуклидного состава выбросов в атмосферу атомных электростанций России. Применение методов, обеспечивающих фильтрацию газоаerosольных выбросов объемом более 10^4 м³ в день, сбор инертных радиоактивных газов в сосуд под давлением 0,5 МПа и улавливание соединений трития системой барботеров позволило снизить нижний предел обнаружения радиоактивных aerosолей на 2–3 порядка, инертных радиоактивных газов – на 3–4 порядка, трития – в 20 раз по сравнению со штатными методами радиационного контроля АЭС. Суммарно в выбросах десяти АЭС России обнаружено более 30 радионуклидов. Полученные данные позволили установить и ранжировать радионуклиды, формирующие дозы облучения населения при нормальной эксплуатации действующих типов реакторных энергетических установок – РБМК, ВВЭР, БН, ЭГП-6. Установлено, что основной вклад в дозу облучения населения от выбросов при работе АЭС в штатном режиме вносят углерод-14, тритий и инертные радиоактивные газы. Полученные результаты могут быть использованы для совершенствования радиационного контроля и нормирования работы АЭС России (рис. 41) **(Институт промышленной экологии УрО РАН)**.

Выполнено радиобиологическое и физическое обоснование нового метода индивидуальной дозиметрии облучения человека в поле нейтронного излучения. Капсула, в которую помещен специальный материал, детектирующий нейтронное излучение (дозиметр), перорально доставляется в желудочно-кишечный тракт. Нейтроны, многократно рассеиваясь в теле человека, замедляются до тепловых энергий и эффективно регистрируются дозиметром. Предложен вариант дозиметра, который состоит из кристалла ⁶LiF, чувствительного к тепловым нейтронам и гамма-излучению, и кристалла ⁷LiF, чувствительного к гамма-излучению. Считывание показаний дозиметра производится после выхода из организма естественным путем. Разработанный метод позволяет оценивать эффективную дозу независимо от энергетического спектра нейтронов и их пространственно-углового распределения (рис. 42) **(Институт промышленной экологии УрО РАН)**.

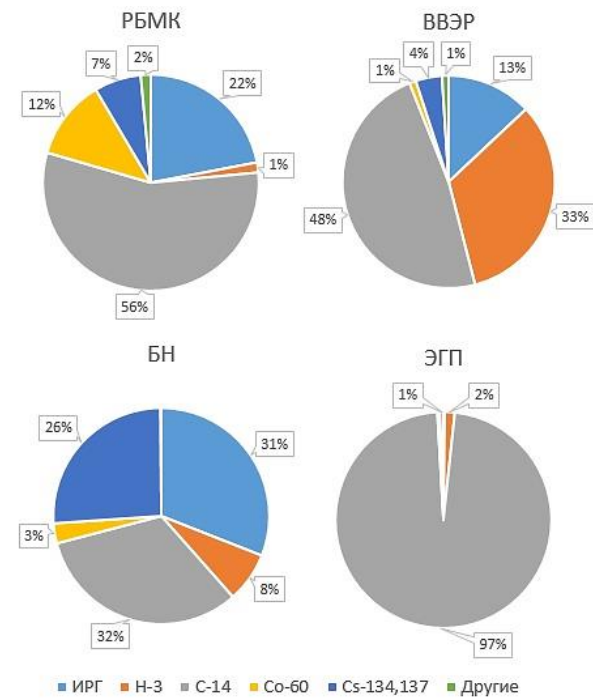
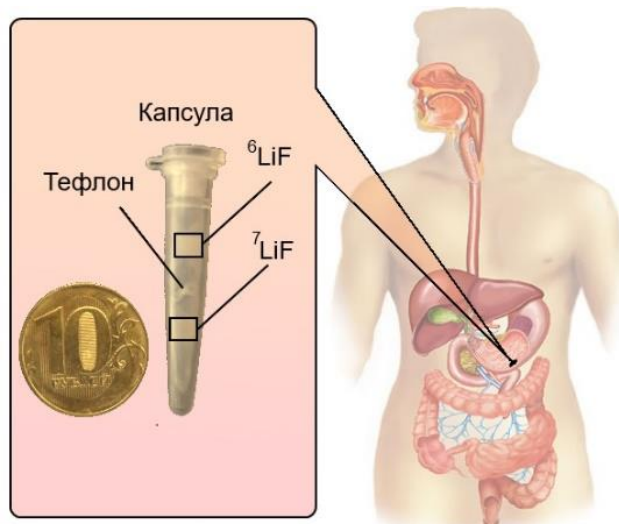


Рис. 41. Вклад радионуклидов в годовую эффективную дозу облучения лиц из критической группы населения, создаваемую выбросами АЭС с различными реакторными установками.

Рис. 42. Аварийный индивидуальный дозиметр нейтронного излучения.



Разработан подход к восстановлению начальных геохимических условий формирования искусственного городского ландшафта.

Геохимическая трансформация относительно начальных условий происходит вследствие поступления поллютантов из различных источников и может быть выражена долей загрязненных проб объектов окружающей среды и степенью их загрязнения. Предложен индикатор геохимической трансформации городского ландшафта на основе анализа изменения соотношения между концентрациями типоморфного и техногенного элементов в поверхностном осадке городских территорий (рис. 43, 44) (Институт промышленной экологии УрО РАН).

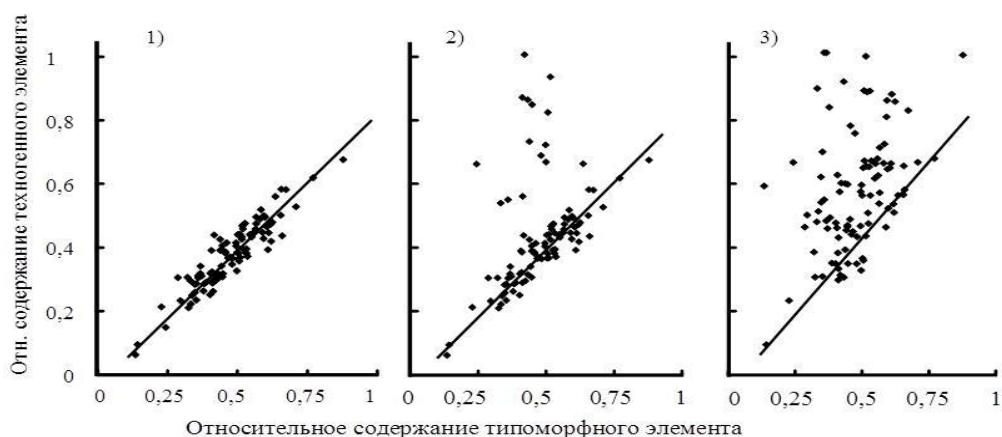


Рис. 43. Модельное соотношение концентраций типоморфного и техногенного элементов в пробах поверхностных отложений урбанизированной среды: 1) при начальных геохимических условиях, 2) при загрязнении отдельных проб, 3) при загрязнении большинства проб.

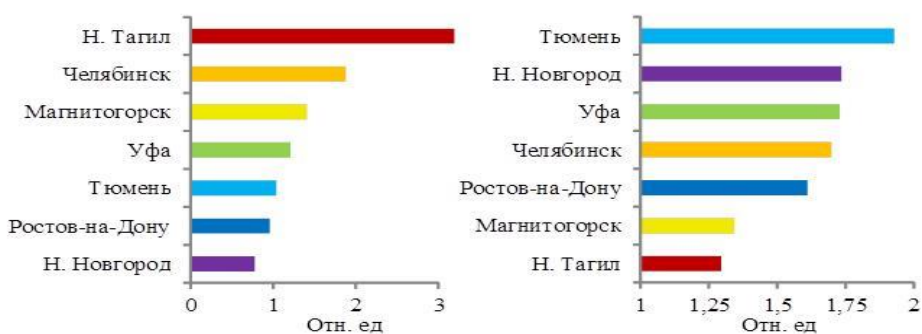


Рис. 44. Ранжирование отдельных городов России по содержанию Pb, Zn и Cu в пробах поверхностных отложений с учетом восстановленных начальных геохимических условий. Слева – по абсолютному содержанию. Справа – по степени геохимической трансформации.

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

22. Механика жидкости, газа и плазмы, многофазных и неидеальных сред, механика горения, детонации и взрыва.

На базе разработанной сопряженной математической модели теплопереноса, гидромеханики и химической кинетики проведены параметрические численные исследования процесса распространения диффузионного пламени по поверхности полимерных горючих материалов. Результаты расчетов показали хорошее согласование с экспериментальными данными по детальным параметрам (профили температуры, концентрации химических компонентов в газофазном пламени, распределение теплового потока на поверхности горения) и макроскопическим характеристикам (скорость распространения пламени, массовая скорость горения, длина зоны пиролиза). Установлены фундаментальные закономерности горения полимерных материалов с целью снижения их горючести и решения проблем пожаробезопасности (**Институт механики УрО РАН**).

Предложен подход к обобщению теории Отта-Антонсена, описывающей коллективную динамику больших ансамблей колебательных систем в реальных (неидеальных) ситуациях. Продемонстрировано применение подхода для случая внутреннего шума (**Институт механики сплошных сред УрО РАН**).

В результате экспериментального и численного моделирования турбулентного конвективного теплообмена жидкого натрия в наклоненном коротком цилиндре (диаметр равен высоте) с аксиальным градиентом температуры установлено, что эффективный аксиальный теплообмен растет при отклонении оси цилиндра от вертикали, имея максимум при наклоне порядка 70 градусов. Обнаружено, что возникающая в цилиндре крупномасштабная циркуляция жидкого металла подвержена сильным азимутальным колебаниям и, в отличие от наблюдавшихся ранее колебаний в жидкостях с умеренными числами Прандтля, эти колебания сохраняются и при значительных наклонах полости (до 30 градусов). Численные расчеты подтвердили полученные результаты лабораторных измерений характеристик поля

температуры и позволили детально изучить структуру поля скорости, которая недоступна для прямых измерений в течениях жидкого металла (**Институт механики сплошных сред УрО РАН**).

На основе экспериментального и теоретического исследования взаимодействия тепловой конвекции Марангони с адсорбированным слоем нерастворимой поверхностно-активной примеси установлено, что структура конвективного движения полностью определяется величиной параметра упругости – безразмерного комплекса, показывающего соотношение вкладов концентрационного и теплового механизмов Марангони. При значениях параметра упругости меньших единицы у края с большей температурой появляется зона свободной поверхности, где развивается интенсивная термокапиллярная конвекция, тогда как аккумулирующийся вблизи холодного края сурфактант формирует застойную зону. Показано, что полученная в экспериментах зависимость положения границы застойной зоны от величины параметра упругости не совпадает с результатами ранних теоретических исследований, что обусловлено недооценкой конвективного механизма в процессах теплопереноса на межфазной поверхности, а также отсутствием в моделях возможности фазового перехода в слое сурфактанта. Учет данных факторов позволяет получить аналитическое решение, демонстрирующее отличное согласие с экспериментальными данными (**Институт механики сплошных сред УрО РАН**).

Проведено численное моделирование влияния неоднородности тепловых граничных условий на разделение бинарной смеси в поле земной силы тяжести в соответствии с экспериментом DCMIX, проведенном на Международной космической станции, когда в углах ячейки стекло находится в контакте с металлом, что вызывает возмущения однородного распределения температуры. Моделирование показало существование двух различных режимов массопереноса в смеси с эффектом Соре: диффузионный и конвективный. Диффузионный режим поддерживается до тех пор, пока неоднородность температуры меньше, чем 3–5% от применяемой разности температур и занимает 5% длины границы в каждом углу. Конвективное течение, перемешивая смесь, понижает разделение компонент. Обнаружено возникновение сильного течения, появляющегося на ранних временах и быстро затухающего, которое сильно влияет на разделение компонентов смеси (**Институт механики сплошных сред УрО РАН**).

Разработана методология экспериментальных и расчетных работ по определению параметров песочно-зернистой шероховатости поверхностей композиционных теплозащитных материалов при их деструкции на траектории движения гиперзвуковых летательных аппаратов. Параметры шероховатости, учитывающие влияние структур каркасов тепловой защиты, используются при расчетах в критериях перехода режима течения в пограничном слое от ламинарного к турбулентному и при расчетах коэффициентов усиления теплообмена при ламинарном и турбулентном режимах течения в пограничном слое (рис. 45) (Южно-Уральский научный центр).

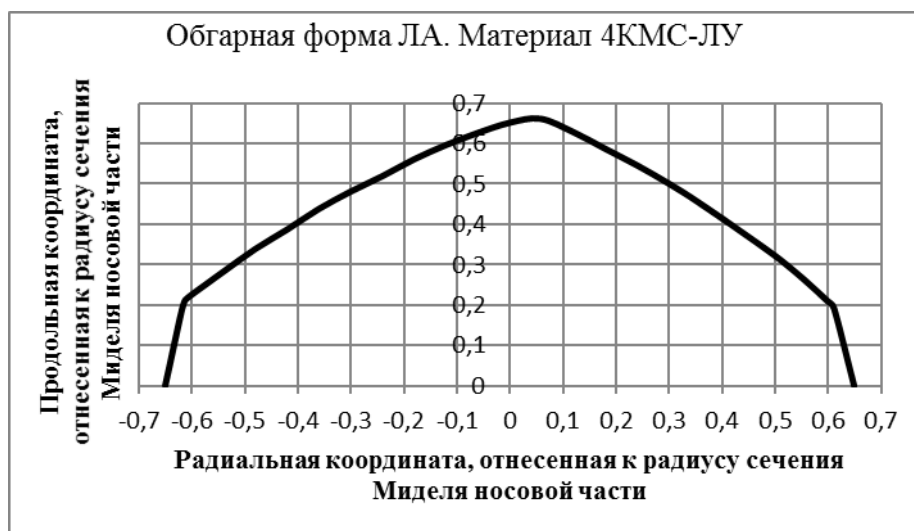


Рис. 45. Конечный обгарный контур.

23. Механика деформирования и разрушения материалов, сред, изделий, конструкций, сооружений и триботехнических систем при механических нагрузках, воздействии физических полей и химически активных сред.

Разработан и создан уникальный испытательный стенд для экспериментальных исследований деформационных процессов в крупномасштабных фрагментах строительных и инженерных конструкций и устройств. Габаритные размеры испытуемых конструкций – 8х8х12 м, воздействующие усилия – до нескольких тысяч тонн. Стенд позволяет устанавливать закономерности пространственно-временного распределения деформационного

отклика элементов конструкции на возникновение критического состояния в отдельных ее частях. Стенд соответствует лучшим мировым образцам **(Институт механики сплошных сред УрО РАН)**.

Разработана одномерная феноменологическая модель для описания деформационного поведения сплавов с памятью формы (СПФ). Выполнено экспериментальное подтверждение используемой моделью теоретического представления о взаимосвязи фазовых и структурных деформаций в СПФ на примере никелида титана. Экспериментально проверена гипотеза о независимости пути дальнейшего деформирования от типа начальной деформации (фазовой или структурной). Модель апробирована на решении ряда задач, проведено сопоставление результатов расчетов с экспериментальными данными и вычислениями с помощью известных моделей, продемонстрировавшее хорошее соответствие результатов **(Институт механики сплошных сред УрО РАН)**.

Разработана численная модель структурирования и индуцируемого полем деформирования магнитной полимеросомы при близких к реальным значениям магнитных и упругих параметров объекта. Магнитные полимеросомы вызывают большой интерес в наномедицине как дистанционно управляемые контейнеры для транспорта лекарств и инструменты клеточной нанохирургии **(Институт механики сплошных сред УрО РАН)**.

Разработан программно-аппаратный комплекс контроля процессов диссипации энергии в металлах при зарождении и распространении усталостных трещин, включающий в себя контактные и бесконтактные методики оценки скорости диссипации энергии в процессе деформирования и разрушения металлов. Экспериментально получены два характерных режима диссипации энергии при устойчивом режиме распространения. Предложена связь режимов диссипации энергии с механизмами разрушения, подтвержденная по результатам кластерного анализа сигналов акустической эмиссии. Разработана теоретическая модель, позволяющая прогнозировать остаточную долговечность металлических конструкций при сложном нагружении по данным скорости диссипации энергии без использования дополнительных расчётов напряженно-деформированного состояния в вершине трещины **(Институт механики сплошных сред УрО РАН)**.

На основе оригинальных экспериментов по ударно-волновому нагружению твердых тел и жидкостей, теоретических результатов

исследования роли коллективных многомасштабных мод дефектов в механизмах переноса импульса в конденсированных средах предложено объяснение асимптотики вязкости, наблюдаемой для систем с «сильным взаимодействием» и эффектов «аномального рассеяния» при формировании автомодельных волновых фронтов и фронтов волн разрушения; установлены «голографические свойства» фронтов по отношению к объемам, охваченных «волнами разрушения» **(Институт механики сплошных сред УрО РАН).**

На основе физического моделирования деформационной динамики крупного разлома в упругопластичной модели литосферы (на базе ИЗК СО РАН) и прерывистого скольжения берегов разлома в модернизированной слайдер-модели (на базе ОИВТ РАН) с использованием методов корреляции цифровых изображений и акустической эмиссии установлены закономерности формирования и реализации динамической подвижки по модельному разлому. Экспериментально показано, что в качестве механизма, ответственного за подготовку и реализацию периодических полных активизаций разлома, выступает процесс его сегментации с разделением разрыва по простиранию на серию перемежающихся активных и пассивных сегментов. Обнаружена синхронизация статистических свойств непрерывной акустической эмиссии при подготовке и реализации динамической подвижки. Установлены оптимальные параметры и наборы исходных данных для наблюдения эффекта синхронизации статистических свойств акустической эмиссии до и после динамической подвижки **(Институт механики сплошных сред УрО РАН).**

Разработаны иерархические модели поведения дисперсно-упрочненных металлических композитов при больших пластических деформациях, позволяющие прогнозировать поврежденность и разрушение композитов на смежных макро- и мезомасштабных уровнях. С использованием разработанной модели установлены закономерности влияния напряженного состояния на микроразрушение и сформулированы принципы проектирования процессов пластического формоизменения дисперсно-упрочненных композитов, обеспечивающих безопасный уровень технологической поврежденности готовых изделий **(Институт машиноведения УрО РАН).**

Разработана математическая модель и проведено исследование напряженно-деформируемого состояния несжимаемой диссипативной

тиксотропной среды с учетом однородного температурного поля под действием касательных напряжений. Исследование стратификации гидродинамических полей осуществлялось посредством нахождения новых классов точных решений уравнений Навье-Стокса и Обербека-Буссинеска. Построена диаграмма для вектора скорости, давления и температуры, иллюстрирующая число критических точек гидродинамических полей в зависимости от значений управляющих параметров (чисел подобия) **(Институт машиноведения УрО РАН).**

Получены образцы (брикеты) требуемой прочности из мелкодисперсных материалов (железорудного и хромового концентратов, а также отсевов мелких фракций ферросиликомарганца), имеющих кристаллическую структуру, инертных по отношению к связующему – жидкому стеклу, с минимальным 1÷2 объемных % содержанием жидкого стекла по отношению к массе брикетируемого материала. Полученное оптимальное количество связующего в 2–2,5 раза меньше, чем в исследованиях, проведенных ранее **(Институт машиноведения УрО РАН).**

Разработан аналитический метод исследования концентрации напряжений в окрестности полостей. В основу метода положена гипотеза о возможности имитации влияния полости на перераспределение внутренних усилий, включением в решение фиктивных сил, действующих на поверхности полости. Величина этих сил выбирается исходя из значения потока тензора напряжений через рассматриваемые поверхности, ограничивающие объем полости. Построены распределения компонент тензора напряжений в окрестности нескольких вариантов полостей. Проведена оценка точности и эффективности предложенной расчетной модели, определена граница применимости предлагаемого решения. Показано, что используемое решение, дает приемлемые результаты в точках расположенных вблизи основания этих полостей **(Институт механики УрО РАН).**

24. Механика технологий, обеспечивающих устойчивое инновационное развитие инфраструктур и пониженной уязвимости по отношению к возможным внешним и внутренним дестабилизирующим факторам природного и техногенного характера.

Разработана конструкция и методом горячей пакетной прокатки получены опытные образцы 7-слойного композита «Сталь 09Г2С-сталь

ЭП678» с повышенной циклической трещиностойкостью и ударной вязкостью для использования в регионах Арктики и Крайнего Севера (Институт машиноведения УрО РАН).

Экспериментально-аналитическим методом исследован процесс уплотнения некомпактного металлического сырья для изготовления композитных заготовок из титансодержащих материалов. Построено семейство кривых текучести Друкера–Прагера для порошкообразного титана с варьируемой пористостью. Получено уравнение связи пористости θ , среднего нормального напряжения σ и показателя напряжённого состояния $k = \sigma/T$ в представительных элементах объёма компактируемого материала. Изучен механизм уплотнения материала в процессе брикетирования в закрытой пресс-форме. Исследование процесса брикетирования, выполненное в результате числительного эксперимента с использованием количественной металлографии, показало возможность применения введенной математической модели пористого материала для технологических расчётов и совершенствования процессов переработки некомпактного металлического сырья в заготовительном производстве предприятий машиностроения (Институт машиноведения УрО РАН).

28. Система многокритериального 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.

Обоснован режим наноструктурирующей фрикционной обработки скользящим индентором инструментальной стали У10 со структурой тонкопластинчатого перлита, которая формирует качественную поверхность с низкой шероховатостью ($R_a = 0.065$ мкм), приводит к значительному упрочнению поверхности (микротвердость возрастает от 450 до 1040 HV_{0,05}) и формирует благоприятные остаточные напряжения сжатия в упрочненном поверхностном слое. Повышается также сопротивление стали У10 интенсивному механическому контактному воздействию, что подтверждается данными микроиндентирования и результатами контактно-усталостных испытаний (Институт машиноведения УрО РАН).

Предложен способ повышения теплостойкости метастабильной аустенитной стали, включающий фрикционную обработку и отжиг при

температуре 800 °С и обеспечивающий рост микротвердости в 1,6 раза при формировании полностью аустенитной субмикроструктурной структуры (**Институт машиноведения УрО РАН**).

Разработаны научные основы неразрушающих магнитных методов контроля параметров структуры, фазового состава и прочностных характеристик перспективных высокопрочных многокомпонентных материалов, предназначенных для изготовления корпусных конструкций, эксплуатируемых в экстремальных условиях. На основе сравнительного анализа структуры, фазового состава, механических и магнитных свойств перспективных высокопрочных биметаллических материалов, полученных плакированием высокопрочной стали 11ХН4МДФ сталями с разной степенью стабильности структуры марок 08Х18Н10Т или 04Х20Н6Г11МДФ по технологиям горячей пакетной прокатки и сварки взрывом, установлена возможность использования магнитных параметров в целях контроля качества термического упрочнения исследуемых слоистых материалов, оценки степени деформации этих биметаллов, а также диагностики образования магнитно-упорядоченной фазы в плакированном слое (**Институт машиноведения УрО РАН**).

Установлен экстремальный характер зависимости амплитуды магнитоакустической эмиссии (МАЭ) от частоты возбуждающего поля. Выявлены новые структурно-чувствительные спектральные характеристики МАЭ, пригодные в качестве универсальных параметров контроля разупрочняющих термических обработок сталей и напряженно-деформированного состояния объектов. Определение новых характеристик возможно с помощью бесконтактных сканирующих преобразователей (рис. 46). Результат имеет инновационный потенциал. Область применения: неразрушающий контроль качества термообработки сталей и напряженно-деформированного состояния объектов (**Институт физики металлов УрО РАН**).

Предложен метод отдельного фазового контроля содержания мартенсита закалки и мартенсита деформации в материале изделий из аустенитно-мартенситных сталей, основанный на измерении как магнитных, так и акустических свойств. С помощью метода магнитного насыщения можно измерить только суммарное количество мартенсита, независимо от его морфологии. С помощью методов электро-магнитно-акустического контроля удастся выделить вклад каждого вида мартенсита. Показано, что приборы ферритометры,

применяемые в России для контроля содержания фазы феррита в двухфазных аустенитно-ферритных сталях, можно успешно использовать и для определения так называемого ферритного числа, которое используется за рубежом для определения качества изделий. Установлена прямая однозначная связь между содержанием ферритной фазы и ферритным числом при измерениях на российских аустенитно-ферритных образцах и образцами, изготовленными компанией Доктор Гейдж (Великобритания) (рис. 47) (Институт физики металлов УрО РАН).

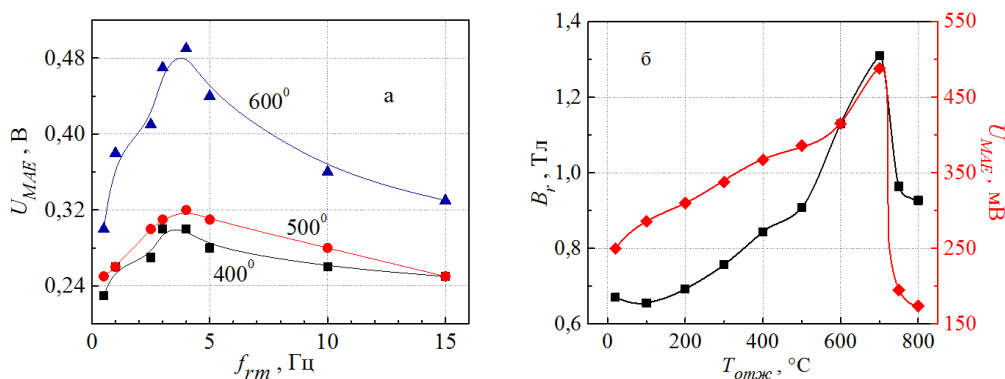


Рис. 46. Зависимость амплитуды магнитоакустической эмиссии U_{MAE} закаленных и отпущенных при различных температурах образцов из стали 10 (а) от частоты возбуждающего поля f_m (а); зависимости остаточной магнитной индукции B_r и амплитуды магнитоакустической эмиссии U_{MAE} от температуры отжига стали 70Г (б).

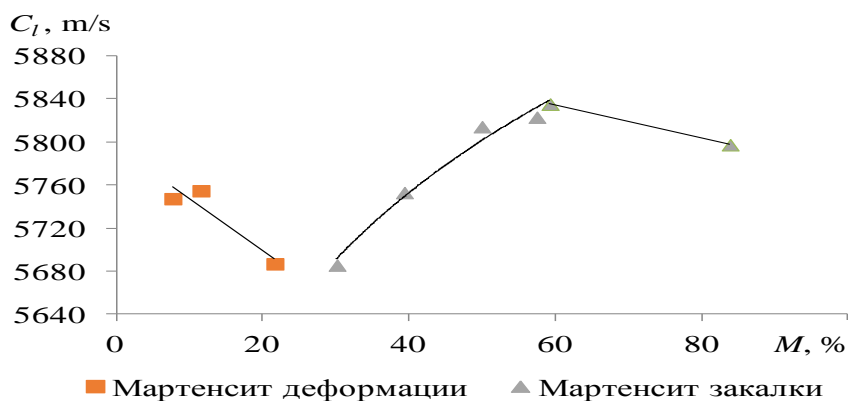


Рис. 47. Зависимости скоростей продольных акустических волн от содержания мартенсита.

Разработана комплексная методика оценки риска и живучести при эскалации каскадных аварий на промышленных критичных инфраструктурах (КИ). В ее основе лежат методы: мультиэнергетический, пороговых значений, пробит-функций, «галстук-бабочка», индексы-критерии оценки живучести КИ как сложных технических систем. При оценке вероятности повреждения КИ строятся модели уязвимостей разных категорий зданий и сооружений, технологического оборудования. Методика расширяет существующую схему анализа опасностей и оценки риска на КИ, дает практический инструмент для мониторинга, управления риском и живучестью КИ, может использоваться при разработке паспортов безопасности территорий муниципальных образований (**Научно-инженерный центр «Надежность и ресурс больших систем и машин» УрО РАН**).

30. Методы анализа и синтеза многофункциональных механизмов и машин для перспективных технологий и новых человеко-машинных комплексов. Динамические и виброакустические процессы в технике.

Разработаны научные основы методов определения параметров неголономного взаимодействия гусеничного движителя с опорным основанием в режиме реального времени, позволяющие построить эффективные алгоритмы корректирующего управления пилотируемых и автономных (безэкипажных) транспортных средств. Предложены математические модели движения гусеничной машины с учетом нелинейного, неголономного взаимодействия движителя с опорным основанием. Установлены новые закономерности изменения кинематических, силовых и динамических параметров движения машины. Обоснована необходимость введения в систему управления компенсирующих матриц, обеспечивающих адаптацию управляющих алгоритмов с учетом реальных значений параметров машины и физико-механических свойств опорного основания, идентифицируемых в режиме реального времени, что позволяет обеспечить эффективное управление пилотируемых и автономных (безэкипажных) транспортных средств (**Институт машиноведения УрО РАН**).

31. Общая теория систем управления и информационно-управляющих систем; методы и средства коммуникационно-сетевое управления многоуровневыми и распределенными динамическими системами в условиях неполной информации.

Показано, что для нелинейных систем с ограничением на величину интегрального функционала, зависящего не только от управления, но и от малых слагаемых, содержащих фазовые переменные, имеет место выпуклость множеств достижимости. Кроме того, 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 **(Институт математики и механики УрО РАН).**

При решении задач оценивания множеств достижимости нелинейной управляемой динамической системы с неопределенностью по исходным данным получены дифференциальные уравнения, описывающие динамику внешних эллипсоидальных оценок для множеств достижимости управляемых систем указанного типа. С помощью этих дифференциальных уравнений возможна разработка численных алгоритмов для нахождения оценок множеств достижимости управляемых систем данного класса, а также множеств достижимости управляемых систем при дополнительном предположении о наличии эллипсоидальных фазовых ограничений **(Институт математики и механики УрО РАН).**

Создана комплексная методология измерений позиционирования образцов в зондовой микроскопии для исследования участков поверхности с размерами, превышающими поле зрения, которая позволяет повысить степень автоматизации исследований поверхности, а также уменьшить минимально допустимую область перекрытия последовательно получаемых сканов. Методология основана на комплексном использовании программно-аппаратных средств измерений. В качестве аппаратных средств

используются датчики перемещений, в качестве программных – метод статистической дифференциации изображений с фильтрацией особых точек (определяемых по показателю кривизны поверхности) по размерам, углам поворота. Предложенный подход не имеет аналогов использования в зондовой микроскопии и позволяет существенно повысить производительность работы микроскопа (**Институт механики УрО РАН**).

Разработаны численные методы быстрой компьютерной арифметики, являющиеся основой для проектирования алгоритмов параллельного действия для знакового умножения и деления произвольной разрядности. Установлено, что существует декомпозиция для разработанных методов, позволяющая рассматривать g -разрядную операцию с учетом знаков переменных как композицию g/N – разрядных операций, где N – кратность декомпозиции. Полученные результаты составляют основу параллельных систолических нейроморфных подсистем, из которых могут быть составлены потоковые вычислительные системы для цифровых комплексов реального времени (**Институт машиноведения УрО РАН**).

Решена задача оптимальной стабилизации линейного дискретного объекта с запаздыванием в управлении и ограниченным внешним возмущением. Параметры объекта и уровень внешнего возмущения предполагаются неизвестными. Оптимальная стабилизация объекта достигается за счет использования алгоритмов множественного оптимального оценивания неизвестных параметров и уровня возмущения модифицированной модели объекта и соответствующего ей возмущения (**Физико-математический институт Коми НЦ УрО РАН**).

34. Теория информации, научные основы информационно-вычислительных систем и сетей, информатизации общества

На примере организаций Уральского федерального округа разработана методика наукометрической оценки деятельности научных организаций и развития междисциплинарных взаимодействий. Она позволяет исследовать текущее состояние, тенденции, динамику и перспективы развития научных направлений Уральского отделения РАН методами наукометрии: проводить библиометрический анализ тематических документопотоков; наукометрический анализ отдельных направлений фундаментальных

исследований научных коллективов исполнителей, групп, персон; определять вклад научных коллективов регионального уровня в мировую науку, междисциплинарное взаимодействие в процессе выполнения исследований, а также характер и степень научного сотрудничества с зарубежными коллегами. В ходе исследования выявляются перспективные и неперспективные научные направления, определяются публикационно активные авторы и группы авторов, международные взаимодействия, а также востребованность и популярность публикаций, отражённые в цитируемости и показателе использования. Анализ помогает оценить отдачу и окупаемость вложений государственных финансов в научные направления и исследовательские проекты **(Центральная научная библиотека УрО РАН)**.

Выполнены исследования в области технологии создания фактографических систем поддержки образовательной и научной деятельности. Продолжено развитие баз данных собственной генерации на основе программного обеспечения ИРБИС; технологическое и информационно-лингвистическое сопровождение электронных каталогов и проблемно-ориентированных баз данных ЦНБ УрО РАН; техническое обеспечение функционирования электронных каталогов ЦНБ в корпоративной среде России: «Consensus omnium» (Екатеринбург); Российский сводный каталог по научно-технической литературе и Электронный каталог библиотек сферы образования и науки (корпоративный проект с ГПНТБ России, Москва). Общий объем библиографических записей в базах данных собственной генерации составляет свыше 993 тысяч (прирост за год более 16 тыс. записей). Многоаспектный поиск осуществляется при помощи Электронного и Имидж-каталогов на книжный фонд ЦНБ (более 400 тыс. записей) и Сводного электронного каталога периодических изданий (ЭКПИ) академических библиотек УрО РАН. Объем ЭКПИ составляет более 450 тыс. записей на 3,5 тыс. названий журналов на 25 языках **(Центральная научная библиотека УрО РАН)**.

35. Когнитивные системы и технологии, нейроинформатика и биоинформатика, системный анализ, искусственный интеллект, системы распознавания образов, принятие решений при многих критериях.

Разработана технология автоматического построения высокодетальной цифровой модели местности по спутниковым снимкам земной поверхности (рис. 48, 49). В основу этой технологии положены новые алгоритмы классификации изображений различных типов площадных объектов (растительные покровы, водная поверхность и др.), построения ортотрансформированного мультиспектрального изображения и матрицы высот высокого разрешения. В технологии используются новые методы автоматического дешифрирования полученных с помощью указанных алгоритмов данных с целью обнаружения строений и сооружений. Для решения этой задачи помимо детерминированных методов применяются сверточные нейронные сети специальной архитектуры. Разработанное алгоритмическое обеспечение реализовано в рамках программного комплекса. Особое внимание уделено вопросам реализации построенных алгоритмов на высокопроизводительных мультипроцессорных системах, что позволяет существенно снизить временные затраты на обработку космических снимков значительных по площади территорий. Технология может найти применение для эффективного решения задач в картографии, строительстве и управлении развитием территорий, сельском хозяйстве, навигации беспилотных летательных аппаратов и других областях (**Институт математики и механики УрО РАН**).



Рис. 48. Исходный мультиспектральный снимок.

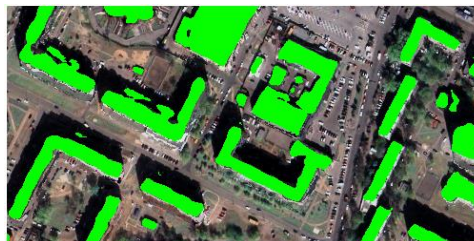


Рис. 49. Результат работы алгоритма обнаружения строений.

Предложена модель для описания характера совместного действия факторов на живые системы. Для некоторого показателя системы $f(x_1, x_2)$ модель имеет вид уравнения регрессии $f(x_1, x_2) = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + b_{12}x_1x_2 + b_{11}x_1^2 + b_{22}x_2^2$, где x_1 и x_2 – действующие факторы, b_i – коэффициенты уравнения регрессии. Показано, что квадратичные по x_1 и x_2 члены уравнения регрессии значительно изменяют характер

совместного действия факторов по сравнению с линейной моделью. В качестве примера рассмотрена зависимость количества нейтрофильных лейкоцитов (НЛ) в альвеолярной жидкости лабораторных животных от дозы нерастворимых солей хрома и марганца. В линейной модели однонаправленное действие Cr и Mn в области значений количества НЛ ≤ 2 , сменяется противоположным действием в области НЛ > 2 . В квадратичной модели, которая лучше соответствует экспериментальным данным, во всем диапазоне значений количества НЛ имеет место так называемый скрытый и явный антагонизм, который проявляется в разных диапазонах доз токсикантов (рис. 50) (Институт промышленной экологии УрО РАН).

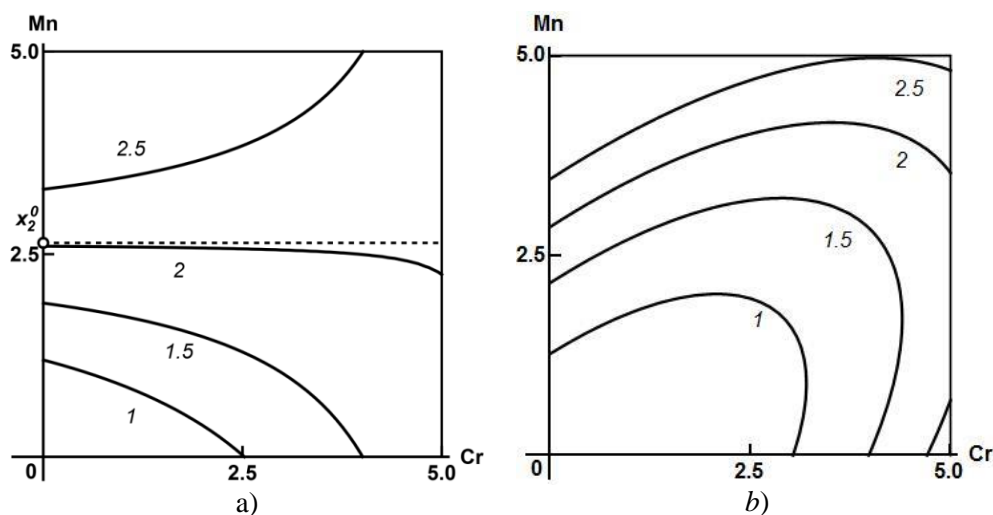


Рис. 50. Изоболы (линии равного отклика) для показателя «Количество нейтрофильных лейкоцитов (НЛ)». Доза солей BaCrO_4 и MnO_2 изменяется от 0 до 5 мг на крысу в пересчете на Cr и Mn. Числа у изобол – количество НЛ (10^6 клеток); а) расчет по модели без квадратичных членов; б) расчет по модели с квадратичными членами.

Предложен гибридный подход для моделирования пространственного распределения ряда тяжелых металлов в поверхностном слое почвы. Подход сочетает моделирование нелинейного крупномасштабного тренда с использованием искусственной нейронной сети (ИНС) и последующего моделирования остатков геостатистическими методами. Применение гибридного подхода обеспечивает увеличение точности предсказания содержаний

хрома, никеля, меди и марганца в поверхностном слое почвы субарктического г. Новый Уренгой на 15, 12, 9 и 7%, соответственно, по сравнению с основными моделями ИНС: обобщенной регрессионной нейронной сетью и многослойным персептроном (рис. 51) (Институт промышленной экологии УрО РАН).

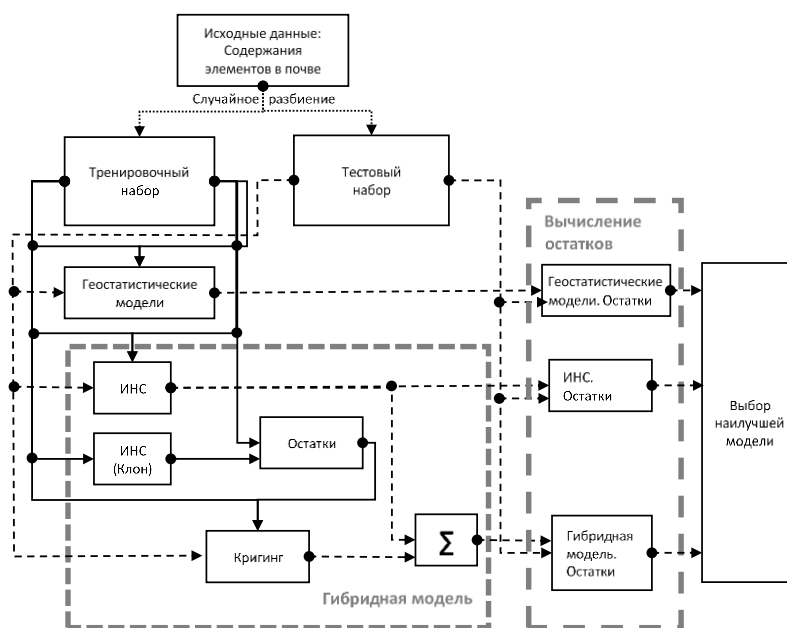


Рис. 51. Схема гибридного подхода (вертикальные стрелки показывают обучающие данные; горизонтальные – входные и выходные данные).

Построена математическая структура постановочного эксперимента с произвольным числом двухуровневых действующих факторов и двухуровневым откликом модельного объекта для определения типов совместного действия факторов. Показано, что корректное представление такого эксперимента состоит из конечной булевой алгебры (пространство состояний) и некоторой группы автоморфизмов на этой алгебре (группы симметрий эксперимента). Полностью изучены группы симметрий экспериментов в эпидемиологии и токсикологии, и доказано, что в обоих случаях они сводятся к группам Коксетера различных типов (рис. 52) (Институт промышленной экологии УрО РАН).



Рис. 52. Алгебраическая структура симметрий многофакторного бинарного эксперимента.

38. Проблемы создания глобальных и интегрированных информационно-телекоммуникационных систем и сетей. Развитие технологий и стандартов GRID.

Разработан комплексный подход построения надежной (dependability) корпоративной информационно-телекоммуникационной инфраструктуры, охватывающий приложения и сервисы, серверы и системы хранения, сети передачи данных и инженерное обеспечение. Ключевые особенности подхода: использование резервных элементов и механизмов изящной деградации (graceful degradation) для обеспечения отказоустойчивости (fault-tolerance); аварийное восстановление (disaster recovery) посредством разных доменов отказа; высокая готовность (high availability) путем гиперконвергентной платформы виртуализации. Условия реализации – оптические среды передачи данных, единая политика маршрутизации/коммутации, провайдеро-независимый блок IP-адресов. На этих принципах построена и эксплуатируется информационно-телекоммуникационная инфраструктура ПФИЦ УрО РАН (**Институт механики сплошных сред УрО РАН**).

ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

44. Фундаментальные основы химии.

Разработан оригинальный способ синтеза новых несимметричных производных 1,3- и 1,4-дiazтрифенилена и их тиофеновых аналогов путем внутримолекулярного окислительного циклодегидрирования соответствующих 5-(фениларил)замещенных пиримидинов или [1,2,5]оксадиазоло[3,4-b]пиразинов. Показана перспективность применения получаемых соединений в качестве структурных фрагментов материалов для фотовольтаики, зарядотранспортных материалов для устройств молекулярной электроники, в частности, солнечных батарей с гетеропереходом (рис. 53) (Институт органического синтеза УрО РАН).

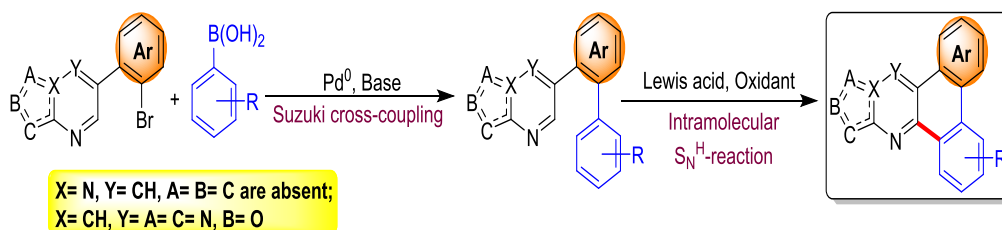
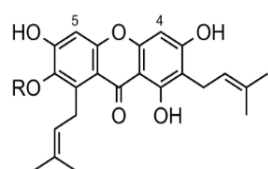


Рис. 53. Схема синтеза производных 1,3- и 1,4-дiazтрифенилена.

С использованием реакции Манниха получена серия новых аминотильных производных α -, γ -мангостинов – пренилированных гидроксиксантонов, выделенных из *Garcinia mangostana* L. Показано, что введение аминотильных фрагментов в положения C-4, C-4/C-5 α - и γ -мангостинов приводит к резкому снижению гемолитической активности синтезированных производных. Выявлено, что γ -мангостин и соединения на его основе существенно превосходят по антиоксидантным свойствам α -мангостин и его производные по всем исследованным показателям и являются эффективными ингибиторами окислительных процессов (рис. 54) (Институт химии Коми НЦ УрО РАН).



- 1: R = Me, α -мангостин
 2: R = H, γ -мангостин

- Реакция Манниха в положения C-4, C-4/C-5 (1) и в положения C-4/C-5 (2)

12 примеров, выходы до 82%

- Антирадикальная активность, хелатирующая способность, мембранопротекторные свойства (эритроциты)

γ -производные >> α -производные



Рис. 54. Новые аминотетильные производные α -, γ -мангостин.

Проведено асимметрическое окисление сульфениминов хиральными и ахиральными окислительными системами с образованием сульфениминов. Предложен удобный способ синтеза хиральных первичных сульфинамидов из 4-карантиола в одну стадию. Согласно результатам испытаний, фторсодержащие сульфинамиды и некоторые сульфенимины показали антибактериальную активность в отношении *Acinetobacter baumannii*, а также противогрибковую активность в отношении *Candida albicans*. Сульфенимины обладают способностью защищать эритроциты теплокровных в условиях окислительного стресса *in vitro* (рис. 55) (Институт химии Коми НЦ УрО РАН).

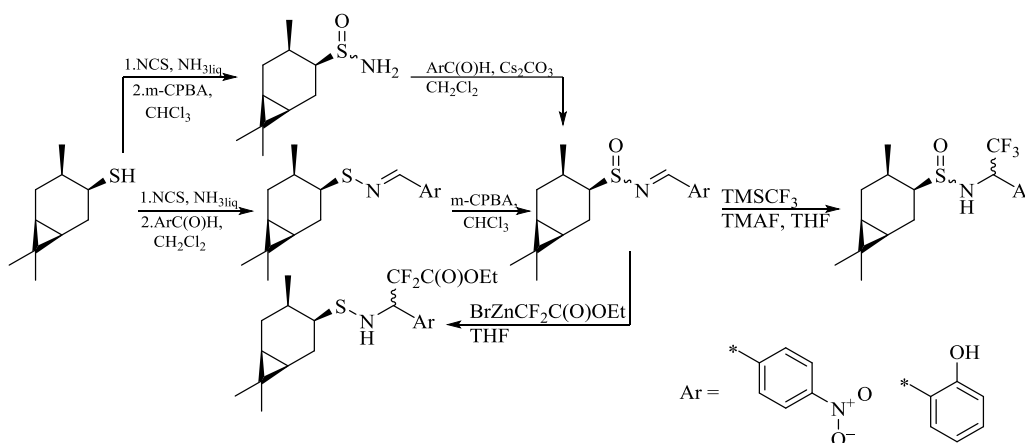


Рис. 55. Схема асимметрического окисления сульфениминов.

Первопринципные (DFT) квантово-химические расчёты объяснили термодинамическую устойчивость и строение границ раздела в составе новых гибридных наночастиц, синтезированных в Университете Бен-Гуриона в Негеве (Израиль), – наноктаэдров Cu_2S , покрытых монослоем MoS_2 . DFT-расчёты предсказали активацию MoS_2 на подложке Cu_2S – понижение энергии реакции восстановления H_2 . Поляризационные кривые для электрохимического восстановления H_2 из кислых сред с разными наполнителями графитовых электродов успешно подтвердили теоретический прогноз (рис. 56) (Институт химии твердого тела УрО РАН).

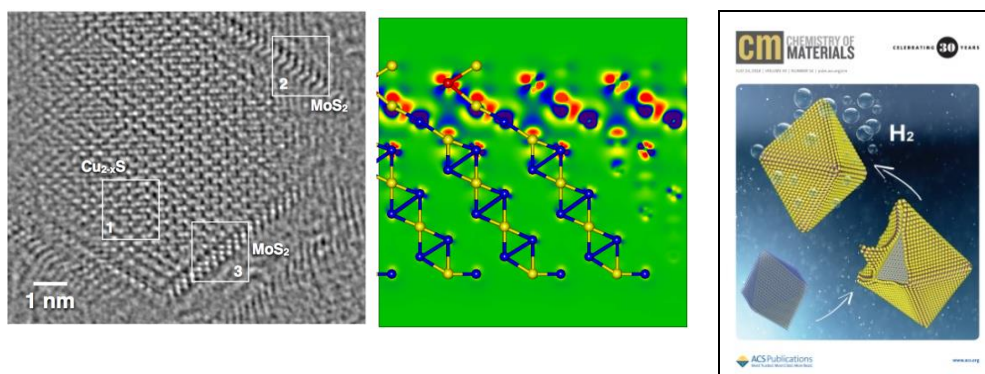


Рис. 56. Данные термодинамического исследования разных моделей для интерфейсов $\text{Cu}_2\text{S}||\text{MoS}_2$ в составе новых наночастиц – наноктаэдров Cu_2S , покрытых монослоем MoS_2 , с использованием метода DFT (совместно с Университетом Бен-Гуриона (Израиль)).

Методом ультразвукового спрей-пиролиза получены ультрадисперсные гранулы сферических частиц феррита висмута BiFeO_3 . Показана возможность управлять процессом самосборки частиц, задавая оптимальные концентрации прекурсорного раствора и ПАВ, температуру сушки и состав атмосферы. Порошки феррита висмута получены в виде полых сфер размером около 1 μm как с плотной, так и с пористой оболочкой. Показано, что морфология частиц значительно влияет на магнитные и каталитические свойства материала, в частности, порошки проявляют свойства суперпарамагнетиков с рекордными значениями коэрцитивной силы и остаточной намагниченности (рис. 57) (Институт химии твердого тела УрО РАН).

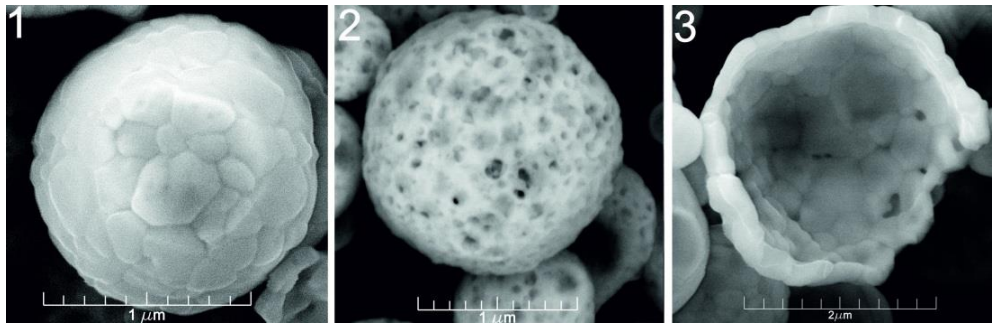


Рис. 57. Микрофотографии частиц BiFeO_3 при синтезе из нитратного раствора 100 г/л (1); нитратного раствора 100 г/л с добавлением винной кислоты $(\text{Bi}+\text{Fe})/\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_6 = 1/2$ (2) ; (3) – изображение разрушенной оболочки образца (1).

Предложены перспективные электролиты для натриевых источников тока – двойные молибдаты натрия. Натриево-ионные аккумуляторы обладают отличными электрохимическими характеристиками (обратимость заряда-разряда, эффективность и высокая удельная разрядная емкость). Комплексные исследования кристаллической структуры и электронных свойств соединений со структурой аллюодита показали, что в соединении $\text{Na}_5\text{Sc}(\text{MoO}_4)_4$ с неполным заполнением Sc-подрешетки обнаружена двумерная диффузия натрия вдоль осей b и c , которая меняется на одномерную в зависимости от допирования другим сортом металлов (рис. 58) (Институт химии твердого тела УрО РАН).

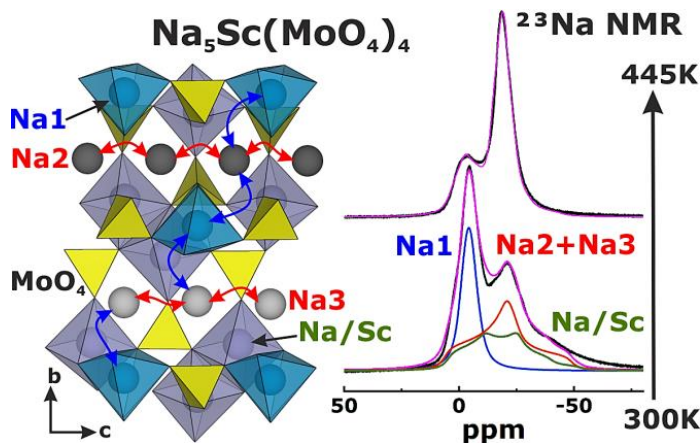


Рис. 58. Кристаллическая решётка аллюодита $\text{Na}_5\text{Sc}(\text{MoO}_4)_4$ теоретически предоставляет несколько путей для миграции ионов натрия (слева), которые могут отслеживаться экспериментально по температурным изменениям спектров ^{23}Na ЯМР (справа).

На примере сплавов Cu-Zr и Ni-Zr изучен механизм, обуславливающий стеклообразующую способность металлических сплавов, который дает инструмент для эффективного поиска новых объемноаморфных и нанокompозитных материалов с заданными свойствами. Методом молекулярной динамики исследована взаимосвязь локальной структуры и стеклообразующей способности аморфизирующихся сплавов Cu-Zr и Ni-Zr. Локальная структура системы Ni-Zr характеризуется менее выраженным икосаэдрическим порядком по сравнению с Cu-Zr, что является основной причиной худшей аморфизирующей способности Ni-Zr (рис. 59) (Институт металлургии УрО РАН).

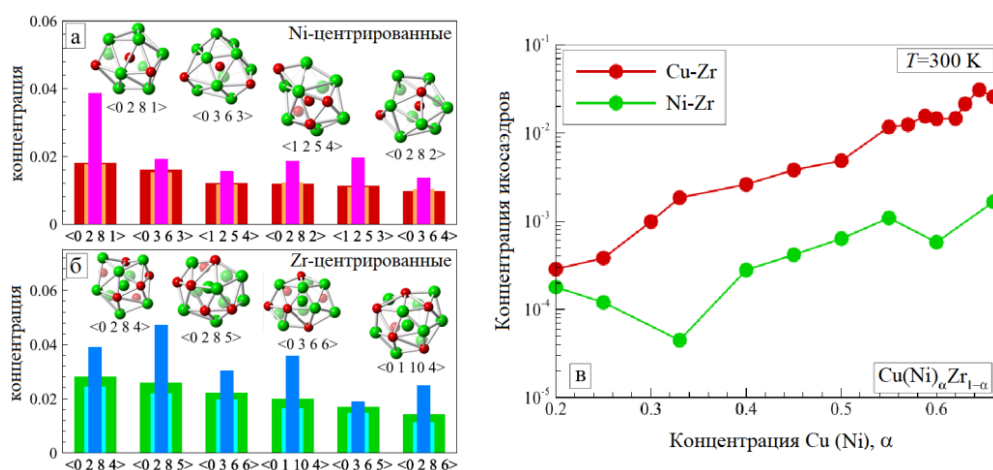
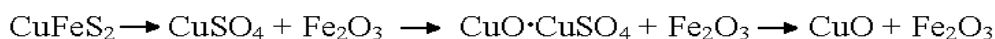


Рис. 59. Концентрации наиболее распространённых многогранников Вороного для аморфного сплава Ni₃₃Zr₆₇: а – Ni-центрированные; б – Zr-центрированные кластеры); (в) зависимость концентрации атомов с икосаэдрическим локальным порядком от содержания Cu (Ni) в аморфных сплавах Cu (Ni) – Zr.

Методами рентгеновской фотоэлектронной спектроскопии (РФЭС), термоанализа и масс-спектрометрии установлена кинетика и последовательность гетерогенных реакций окисления природного халькопирита CuFeS₂:



Данные по окислению халькопирита, как результат комплексного исследования природных сульфидов, являются фундаментальной основой для разработки технологических решений по интенсификации

и совершенствованию промышленных процессов переработки сульфидных концентратов цветных металлов (рис. 60) (Институт металлургии УрО РАН).

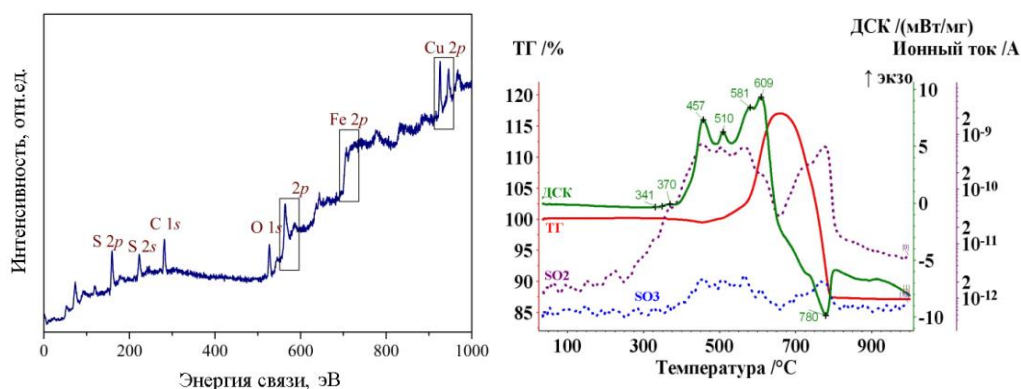


Рис. 60. Обзорный спектр РФЭС поверхности халькопирита и данные термического анализа в потоке воздуха.

Методами синхронного термического, рентгенофазового анализа и спектроскопии комбинационного рассеяния света доказано, что при температурах 450–500 °С α - Al_2O_3 в отличие от γ - Al_2O_3 не вступает в химическое взаимодействие с расплавами Li_2CO_3 - Na_2CO_3 - K_2CO_3 и может быть рекомендован в качестве матричного материала или загустителя электролита многофункциональных среднетемпературных карбонатных топливных элементов. На основании проведенных экспериментальных исследований, а также результатов термодинамических расчетов предложен механизм взаимодействия γ - Al_2O_3 с карбонатно-хлоридным расплавом (Институт высокотемпературной электрохимии УрО РАН).

Изучена взаимосвязь между динамической длиной корреляции и средним размером области упорядоченного расположения атомов в стеклах системы Na_2O - B_2O_3 . Тетраборатная группа не классифицируется как надструктурная группировка и не учитывается в распределении надструктурных группировок в модели Шахматкина-Ведищевой, но представляет собой структуру с упорядоченным расположением атомов. Учет этой группы приводит к линейной взаимосвязи между динамической длиной корреляции и средним размером области упорядоченного расположения атомов (Институт минералогии УрО РАН)

45. Научные основы создания новых материалов с заданными свойствами и функциями, в том числе высокочистых и наноматериалов.

Создан эффективный ИК-люминофор для применения в качестве преобразователя излучения в оптических системах передачи информации. На его основе создан излучатель – первый элемент конструируемого Wi-Fi устройства в ИК-диапазоне. Основа разработки – семейство германатов, активированных ионами Nd^{3+} и Ho^{3+} , где обнаружена интенсивная ИК-люминесценция в диапазоне длин волн 1–3 мкм, пригодном для передачи информации в условиях атмосферы (рис. 61) (Институт химии твердого тела УрО РАН)

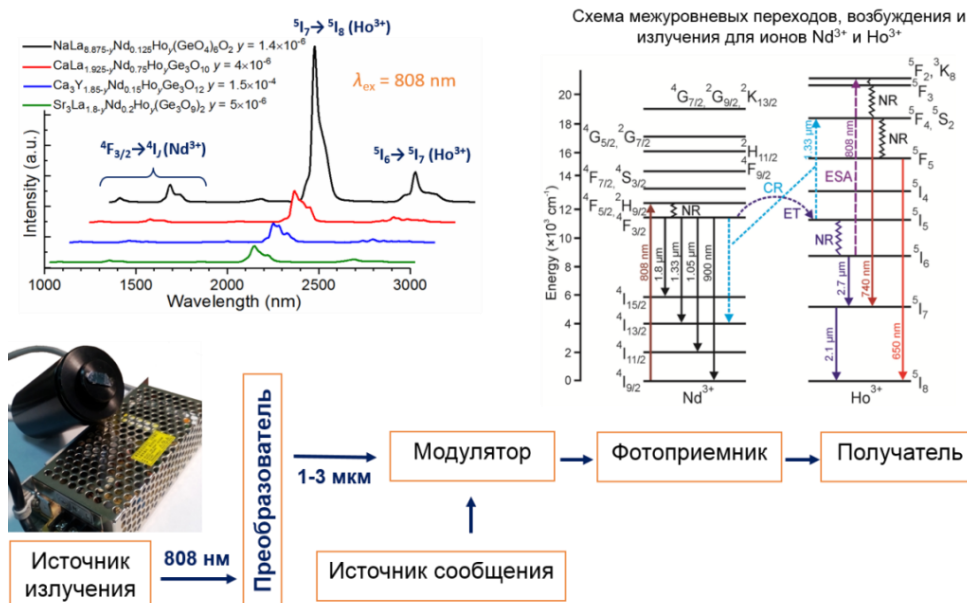


Рис. 61. Излучатель на основе созданного в ИХТТ УрО РАН ИК-люминофора как элемент конструируемого Wi-Fi устройства в ИК-диапазоне.

С помощью метода электрохимического импеданса получены данные по поперечному сопротивлению пленок твердооксидных электролитов $\text{SrZr}_{0.95}\text{Y}_{0.05}\text{O}_{3-\delta}$ и $\text{CaZr}_{0.9}\text{Y}_{0.1}\text{O}_{3-\delta}$, осажденных на монокристаллах иттрия, стабилизированных цирконием (YSZ). Установлено, что межзеренные границы в пленке и межфазная граница подложка/пленка сдерживают перенос заряда в перпендикулярном плоскости пленки направлении. Проводимость пленки $\text{SrZr}_{0.95}\text{Y}_{0.05}\text{O}_{3-\delta}$

в поперечном направлении при температуре 350 °С составляет $4.0 \cdot 10^{-8}$ и $5.3 \cdot 10^{-9}$ См/см для пленок со средним латеральным размером зерна 500 и 100 нм, соответственно. Сопротивление межфазной границы YSZ/SrZr_{0.95}Y_{0.05}O_{3-δ} уменьшается с увеличением размера зерна в пленке (**Институт высокотемпературной электрохимии УрО РАН**).

Разработан подход к синтезу новых биядерных лантанидных комплексов общих формул [(LnL₃)(LiL)(MeOH)] и [(LnL₃)(LiL)(H₂O)] (Ln = Eu(III), Tb(III), Dy(III)), основанный на использовании ацеталь-функционализованного трифторметил-1,3-дикетоната лития (LiL). Координационное окружение иона Ln(III) образуется за счет связывания атомов кислорода 1,3-дикарбонильного и ацетального фрагментов. В зависимости от используемого растворителя его молекулы (метанол или вода) участвуют в координации с ионом Li(I), оказывая влияние на кристаллическое строение комплексов, тем самым определяя их оптические свойства. Комплексы серии [(LnL₃)(LiL)(MeOH)] проявили механолюминесцентные свойства. Полученный комплекс [(DyL₃)(LiL)(MeOH)] имеет свойства молекулярного магнетика, при низких температурах способного сохранять намагниченность в отсутствие внешнего магнитного поля. Полученные соединения перспективны для создания магнито- и механочувствительных сенсоров (рис. 62) (**Институт органического синтеза УрО РАН**).

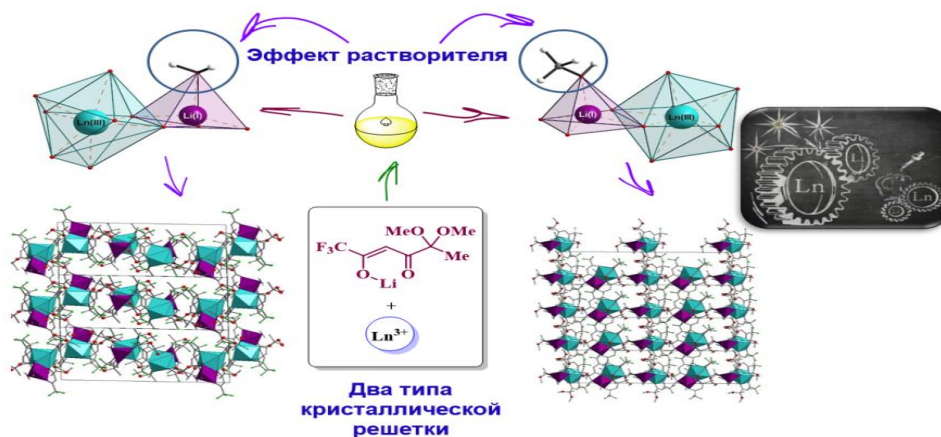


Рис. 62. Кристаллическое строение комплексов серии [(LnL₃)(LiL)(MeOH)] в зависимости от растворителя (по данным рентгеноструктурного анализа).

Получен ряд энантимерно чистых амидов на основе планарно-хиральных карборансодержащих аминокислот. Проведено систематическое изучение молекулярной упаковки и пьезоэлектрических свойств монокристаллов планарно-хиральных производных орто-карборана. Исследования по созданию перспективных материалов на основе борсодержащих производных аминокислот привели к выявлению соединений с высокой пьезоэлектрической активностью, превосходящей активность известных неорганических соединений, но более безопасных с точки зрения экологии. На основе таких соединений могут быть созданы устройства, непосредственно преобразующие механическую энергию в электрическую (рис. 63) (Институт органического синтеза УрО РАН).

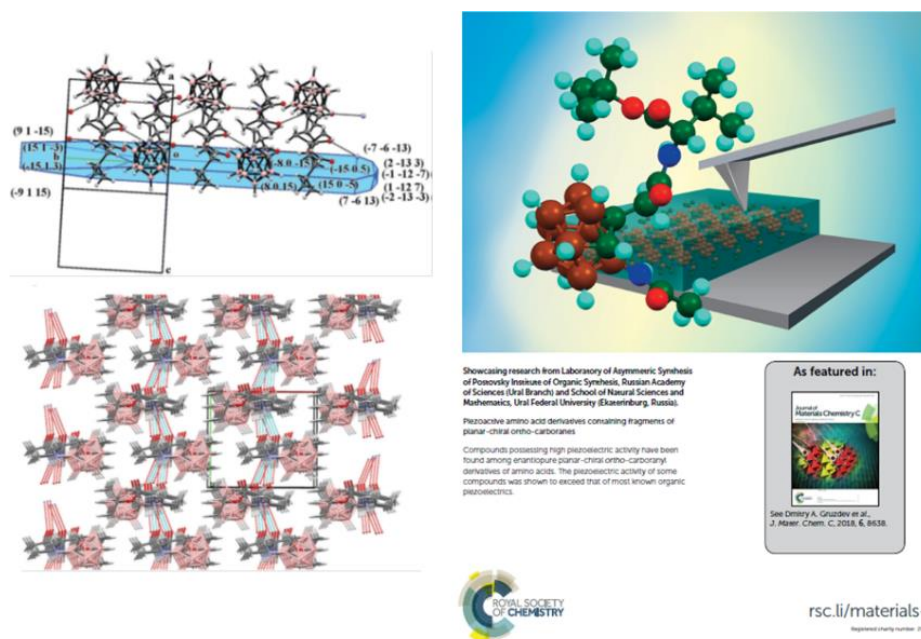


Рис. 63. Молекулярная структура и кристаллическая упаковка пьезоактивных карборанил-аминокислот (по данным рентгеноструктурного анализа).

В рамках многомасштабной модели осуществлён комплексный анализ параметров, оказывающих влияние на форму и размер металлических частиц, образующихся в процессе газофазного синтеза, что позволило дать рекомендации по выбору параметров реактора и термодинамических условий для получения металлических нано- и

микродисперсных частиц с заданными морфологическими характеристиками. Использование данных микроскопического моделирования при описании выхода готового продукта улучшает количественное взаимодействие между микро- и макропроцессами по сравнению с термодинамической теорией нуклеации, что позволяет существенно повысить точность прогнозирования фракционного состава порошков (**Институт металлургии УрО РАН**).

Разработан метод получения комбинированных оксидных регуляторов горения на углеродной основе, модифицированной оксидами двух металлов, позволяющий синтезировать регуляторы горения с различным соотношением оксидов металлов общей массовой долей оксидной фазы до 20 масс. % и удельной поверхностью от 20 до 400 м²/г. Введение комбинированных оксидных регуляторов горения, модифицированных оксидами свинца и меди, а также оксидами никеля и меди с преобладающей массовой долей оксида меди, в состав высокоэнергетических конденсированных систем на основе циклических нитраминов способствует снижению барического показателя на 35%. Указанные регуляторы горения способствуют снижению значений пиковых температур низкотемпературной (на 10 °С) и высокотемпературной (на 90–100 °С) стадий разложения перхлората аммония (**Институт технической химии УрО РАН**).

Получены и описаны линейные полиуретанмочевины, обладающие свойствами термопластичности. Доказано, что полученные полимеры имеют уникально низкие температуры стеклования полимерной матрицы до -100 °С при концентрации пластификатора ДЭГС не более 40%, с прочностью не менее 10 МПа при комнатной температуре и не менее 40 МПа при -70 °С (**Институт технической химии УрО РАН**).

Золь-гель методом с органическим темплатом получены нанотрубки VO_x, допированные ионами Со или Fe. В широком интервале температур исследованы сенсорные свойства нанотрубок, установлена высокая сенсорная активность в отношении этанола. С использованием квантово-химических расчетов предложены два механизма активации сенсорных свойств нанотрубок VO_x в зависимости от типа допанта- катиона d-металла. Работа выполнена в сотрудничестве с Техническим Университетом (г. Ухань, КНР) (рис. 64) (**Институт химии твердого тела УрО РАН**).

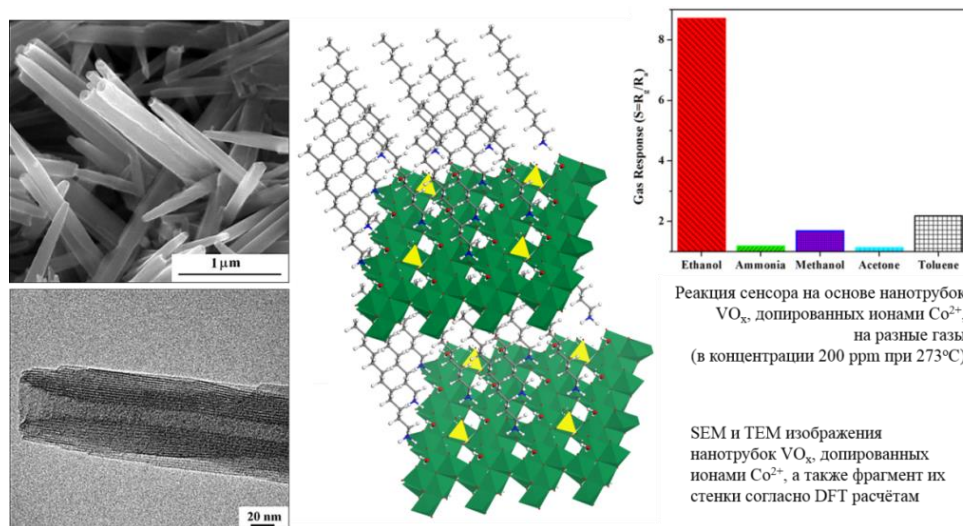


Рис. 64. Изображения нанотрубок VO_x, допированных ионами Co²⁺ и данные их сенсорной активности.

Методами химической и комбинированной физико-химической модификации поверхности полиуретанмочевины получены новые биосовместимые полимерные материалы с алкиламмониевым радикалом и альдегидными группами на поверхности. Полученные модифицированные полиуретановые образцы показали хорошую биосовместимость в испытаниях *in vivo* (**Институт технической химии УрО РАН**).

Получены и исследованы самонесущие мезопористые алюмооксидные пленки, содержащие магнитные наночастицы металлического железа α-Fe и магнетита Fe₃O₄. Показано, что изменение содержания железа в алюмооксидных пленках позволяет варьировать текстурные и оптические свойства, каталитическую и адсорбционную активность этих материалов. Определен оптимальный состав образца для каталитических и адсорбционных применений: композитная пленка, полученная путем восстановления пленки Al₂O₃-20%Fe₂O₃. Данный материал сочетает повышенную удельную поверхность, каталитические, адсорбционные и магнитные свойства (рис. 65) (**Институт химии Коми НЦ УрО РАН**).

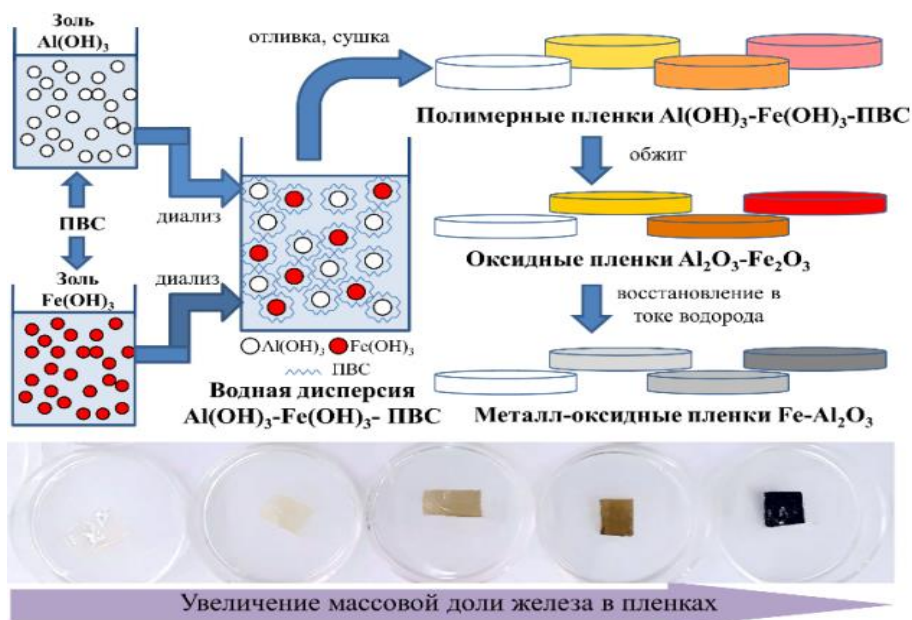


Рис. 65. Схема получения алюмооксидных пленок, содержащих магнитные наночастицы α -Fe и Fe_3O_4 .

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 углеродного и минерального сырья различных классов и техногенных отходов, а также новые технологии переработки облученного ядерного топлива и обращения с радиоактивными отходами

На примере четырех типов почв Удмуртии рассмотрен процесс сорбции ими анионов мышьяка и хрома в особо токсичной форме. На основе полученных экспериментальных данных построены изотермы Лэнгмюра и Фрейндлиха и определены соответствующие константы, которые подтверждают слабую поглонительную способность почв Нечерноземья по отношению к анионам. Высокая миграционная подвижность анионов As(III) и Cr(VI) по почвенному профилю представляет экологическую опасность, поэтому их мобильность необходимо учитывать при проведении экологического мониторинга (Институт механики УрО РАН).

Сконструирована и изготовлена оригинальная многофункциональная плазменная установка МАК-100, генерирующая дозвуковую и сверхзвуковую плазму различных газов и их смесей. Установка является основой комплекса плазменной обработки конструкционных и функциональных материалов и изделий. МАК-100 может быть использована для реализации различных плазменных технологий: плазменной модификации металлов, получения металлических порошков, плазменного напыления металлических и неметаллических порошковых материалов. Модульная конструкция дает возможность оперативно (в течение нескольких минут) перенастроить установку с одной технологии на другую (рис. 66) (Институт металлургии УрО РАН).



Разработана и опробована в промышленных условиях новая технология совместной восстановительной плавки железосодержащих отходов сталеплавильной отрасли – шлаков и пылей электросталеплавильных печей со шлаками агрегатов «ковш-печь», реализуемая в роторно-наклонных или руднотермических печах усовершенствованной конструкции. Предлагаемая безотходная технология характеризуется высокой экологической и экономической эффективностью за счёт полного передела всей физической массы отходов в высоколиквидную продукцию – чугуны, портландцементный клинкер, цинковый концентрат (рис. 67) (Институт металлургии УрО РАН).



Рис. 67. Опытные плавки в роторно-наклонной и руднотермической печах.

Установлены и оценены особенности влияния геологических факторов территорий высоких широт на процессы биосинтеза, развития и ультраструктуры биообъектов. Показано, что стресс, возникающий у растений, произрастающих в условиях дизъюнктивных нарушений геологических структур, провоцирует избыточное генерирование активных кислородных радикалов, ведущих к деструкции клеточной структуры растений. В ответ включаются различные механизмы адаптации. Один путь адаптации связан с изменением структуры клеточной стенки растений (барьер), другой путь можно назвать функциональным, основанным на активации систем, обеспечивающих химическую детоксикацию активных форм кислорода и свободных органических радикалов (**ФИЦКИА РАН**).

Гальваностатическим электролизом в атмосфере воздуха получены осадки элементарного рения. Проведено электроосаждение из расплава $KF-KBF_4-B_2O_3-KReO_4$ (5.4 мас. % Re). Изменения состава расплава не происходит. Выход по току составил 98%. Чистота полученного рения составила 99,98%. Разработаны научно-технические основы способа получения рения из расплавов в открытой атмосфере. Технология может служить альтернативой водородному

восстановлению $KReO_4$. Подход предполагает простое аппаратное оформление, отсутствие необходимости использования газообразных расходных и сырьевых материалов (рис. 68) (Институт высокотемпературной электрохимии УрО РАН).

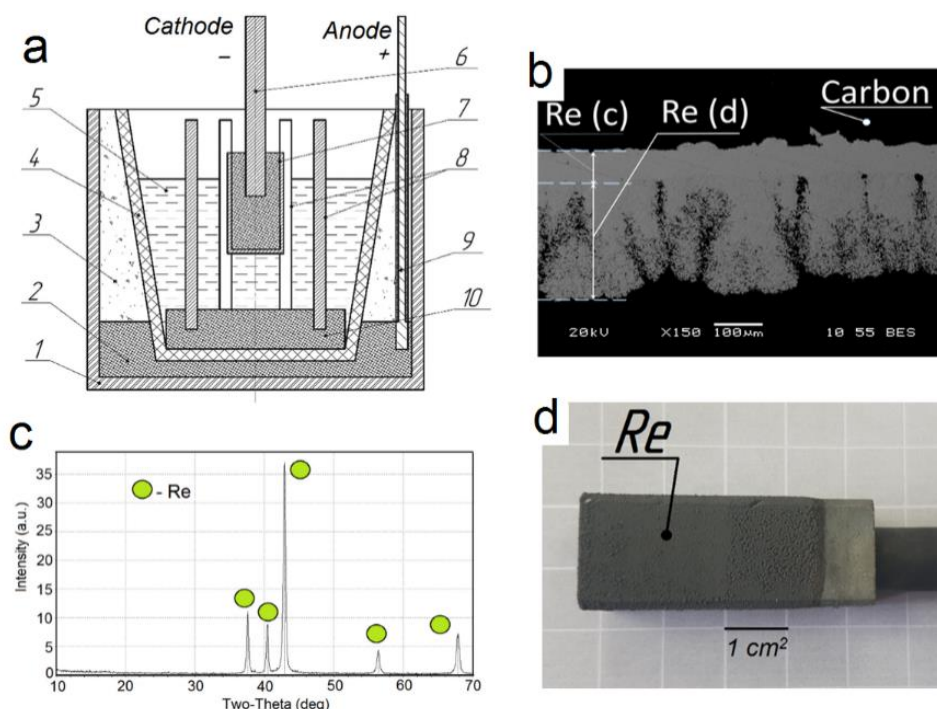


Рис. 68. Осаждение Re из расплавов солей:
 а – схема электрохимической ячейки: 1 - охранный сосуд; 2 - держатель;
 3 - графитовая крошка; 4 - тигель; 5 - электролит; 6 - катодный токоподвод;
 7-катод; 8 - рений штабик; 9 - анодный токоподвод; 10 - графитовый держатель;
 б – данные SEM; с – данные РФА; д – общий вид компактного осадка.

47. Химические проблемы получения и преобразования энергии, фундаментальные исследования в области использования альтернативных и возобновляемых источников энергии.

Синтезирован алюминий-графеновый металломатричный композит (ММК) с содержанием графена до 2 мас.%. Установлена аномально высокая пластичность алюминий-графенового композитного материала, содержащего до 2 мас.% графена, при температуре 300 °С.

При одноосном растяжении ($\mu_\sigma = -1$) увеличение содержания графена до 2 мас. % пластифицирует ММК настолько, что поверхность излома на образцах сужается в линию и площадь сечения образца в шейке стремится к нулю. В условиях преобладающих сжимающих напряжений пластичность исследованного ММК также значительно увеличивается для всех видов испытаний. Установлено, что увеличение содержания графена вызывает увеличение пластических свойств алюминий-графенового композитного материала (рис. 69) (Институт высокотемпературной электрохимии УрО РАН)

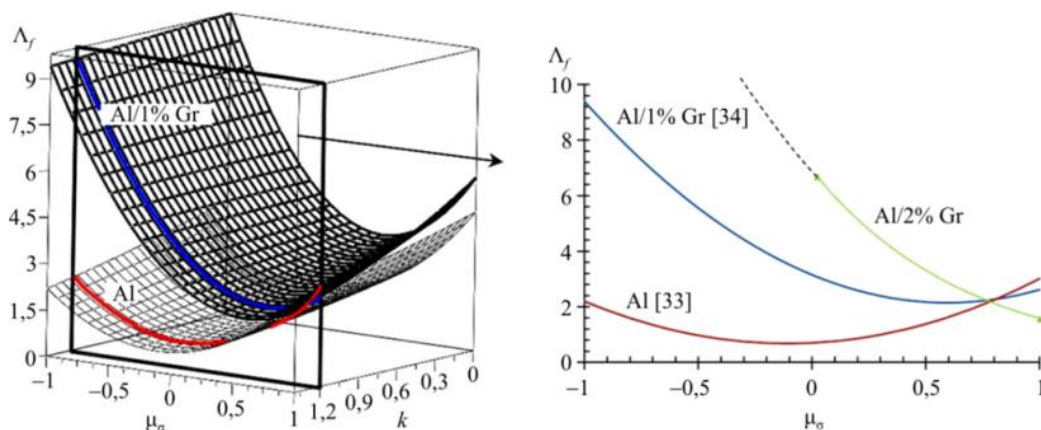


Рис. 69. Диаграммы предельной пластичности технически чистого алюминия и алюмоматричных композитов с содержанием графена 1 и 2 мас. % при температуре 300 °С.

Экспериментально обнаружена возможность инкорпорирования протонов из атмосферы молекулярного водорода в оксиды на основе скандата лантана и цирконата бария и разработана теоретическая модель для описания процессов обмена водорода в системе «оксид – газ» с учетом изотопных эффектов. Показано, что после термической обработки в атмосфере молекулярного водорода дефектная структура запрещенной зоны скандатов лантана заметно меняется. Выявлено, что оптическая щель, уменьшающаяся с ростом содержания акцепторной примеси в дегидратированном цирконате бария, в результате гидратации допированного оксида восстанавливается до значений E_g . Для допированных дегидратированных образцов обнаружена дополнительная полоса поглощения под дном зоны проводимости,

исчезающая после гидратации (рис. 70, 71) (Институт высокотемпературной электрохимии УрО РАН).

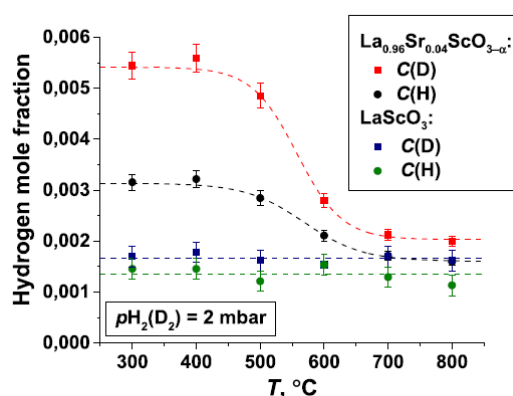


Рис. 70. Зависимость концентрации протонов и дейтронов в оксидах $\text{La}_{1-x}\text{Sr}_x\text{ScO}_{3-\alpha}$ от температуры, инкорпорированных из атмосферы молекулярного водорода.

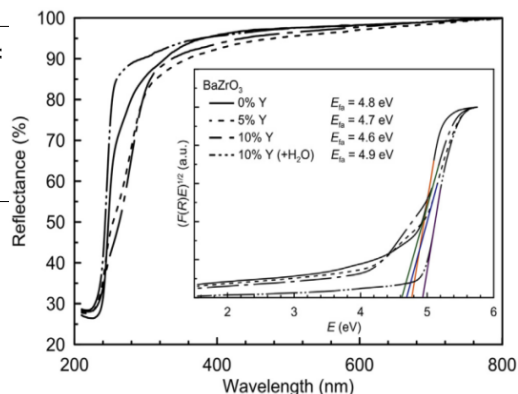


Рис. 71. Спектры диффузного отражения дегидратированных образцов $\text{BaZr}_{1-x}\text{Y}_x\text{O}_{3-d}$ и образца $\text{BaZr}_{0.9}\text{Y}_{0.1}\text{O}_{3-d}$, насыщенного водородом ($p_{\text{H}_2\text{O}} = 0.024$ атм. и $p_{\text{O}_2} = 0.18$ атм.).

На врезке – преобразование спектров модифицированной функцией Гуревича–Кубелки–Мунка.

Изучены процессы комплексообразования нитратов металлов с лимонной кислотой, мочевиной или глицином, установлены закономерности синтеза сложнооксидных материалов в реакциях горения. Выполненные исследования позволили перейти к проектированию новых полупромышленных технологий производства функциональных материалов. Разработана и запатентована отечественная технология производства электродных материалов на основе сложных оксидов Co-Mn-Ni для Li-ионных аккумуляторов, обладающая высокой ёмкостью, циклируемостью и превосходящая зарубежные аналоги (рис. 72) (Институт химии твердого тела УрО РАН)



Рис. 72. Электродные материалы на основе сложных оксидов Co-Mn-Ni для Li-ионных аккумуляторов.

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).

Совместно с Уральским научно-исследовательским институтом фтизиопульманологии разрабатывается новый противотуберкулезный препарат СГС-1279 из класса дигидроазоло[1,5-а]пиримидин-7-онов, который является эффективным и малотоксичным противотуберкулезным и антимикобактериальным агентом. Показана его высокая активность в отношении типичных и атипичных микобактерий, а также штаммов с множественной лекарственной устойчивостью, высокая эффективность при лечении экспериментального туберкулеза (мыши и морские свинки). Соединение перспективно для лечения туберкулеза, в том числе лекарственно устойчивого, и микобактериозов, особенно у больных со сниженным иммунным статусом, в частности ВИЧ-инфицированных. Разработан одностадийный метод синтеза СГС-1279 из доступных реагентов в воде (**Институт органического синтеза УрО РАН**).

Получена Декларация Евразийского экономического союза о соответствии требованиям лечебно-профилактической зубной пасты. Паста изготавливается на основе биологически активного нано-

композитного Si-, Ca-, P-содержащего глицерогидрогеля, полученного золь-гель методом. Методом атомно-силовой микроскопии показано его реминерализующее действие на примере шлифов эмали зубов пациентов (*in vitro*). Методом сканирующей электронной микроскопии установлено повышение содержания Si в образцах эмали, что приводит к улучшению прочностных характеристик (рис. 73) (Институт органического синтеза УрО РАН).

Si-Ca-P-containing glycerohydrogel

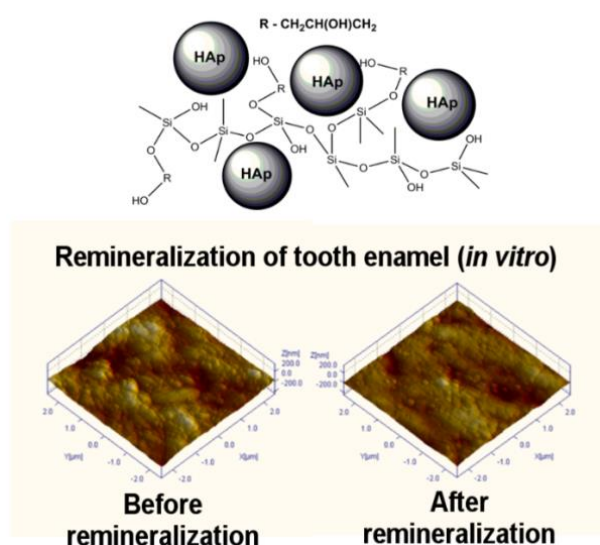


Рис. 73. Структура Si-, Ca-, P-содержащего глицерогидрогеля и данные реминерализации зубной эмали.

Разработаны методы получения 1-арил-3-полифторалкилпиразол-5-олов как фторированных аналогов антипирина и их изомеров, 1-арил-5-метокси-3-полифторалкилпиразолов, имеющих структурное сходство с цецекоксибом. Предложены удобные методы для хемоселективного O- и N-метилирования 1-арил-3-полифторалкил-5-пиразололов, установлены характеристичные признаки для определения строения изомерных продуктов. В результате биологического тестирования как соединение-лидер выявлен CF_3 -антипирин, проявляющий противовоспалительную и анальгетическую активности на уровне или значительно выше чем диклофенак и анальгин, а жаропонижающее действие которого выше, чем у парацетамола (рис. 74) (Институт органического синтеза УрО РАН).

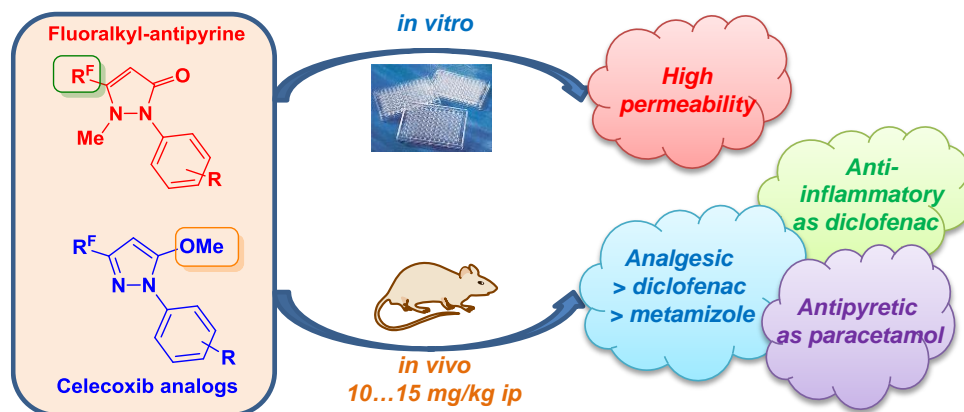


Рис. 74. Биологическая активность 1-арил-3-полифторалкилпиразол-5-олов *in vitro* и *in vivo*.

Синтезированы новые конъюгаты пурина и 2-аминопурина с аминокислотами, короткими пептидами и гетероциклическими аминами, которые показали высокую противотуберкулезную и противовирусную активность, в том числе в отношении штаммов, устойчивых к действию известных лекарственных препаратов. Синтезированные соединения могут служить основой для создания эффективных средств лечения туберкулеза и вирусных заболеваний. Разработаны методы синтеза целевых соединений, в том числе энантимерно чистых (рис. 75) (**Институт органического синтеза УрО РАН**).

В условиях аллильного бромирования или окисления по С24 атому из 2-циано-3,4-секотритерпеноидов, полученных из доступного пентациклического тритерпеноида бетулина, синтезированы соответствующие бром-алкены или альдегиды, на основе которых разработаны альтернативные способы синтеза «тритерпеноид-стероидных» гибридов с редуцированной 4,4-гемдиметильной группой в условиях нитрил-анионной циклизации. «Тритерпеноид-стероидные» гибриды представляют интерес как потенциальные ингибиторы Р-гликопротеина, который отвечает за развитие одного из механизмов множественной лекарственной устойчивости раковых клеток (рис. 76) (**Институт технической химии УрО РАН**).

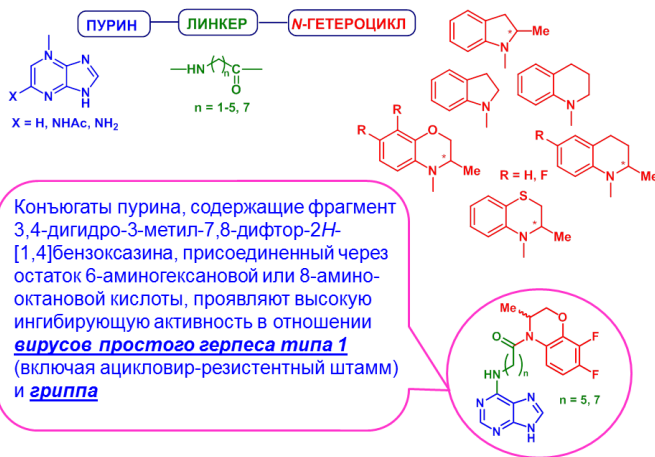


Рис. 75. Конъюгаты пурина, обладающие противовирусной активностью.

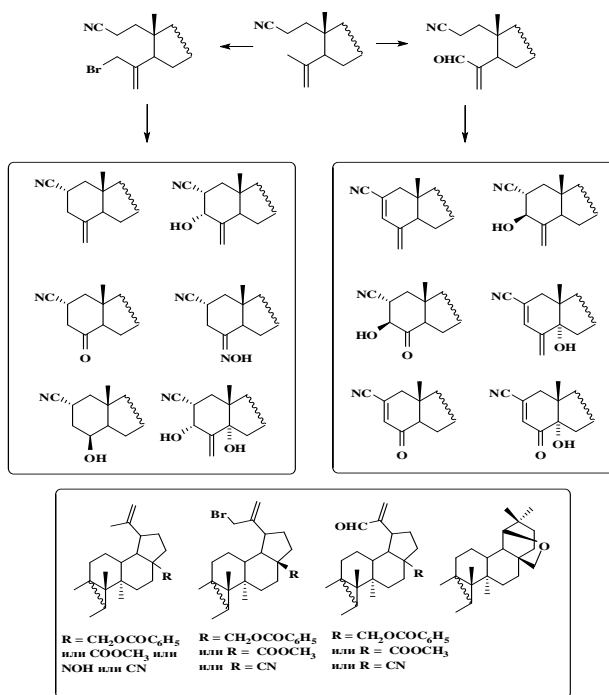


Рис. 76. Синтез «тритерпеноид-стероидных» гибридов с редуцированной 4,4-гемдиметильной группой.

49. Фундаментальные исследования в области химии и материаловедения в интересах обороны и безопасности страны.

В рамках договора с ФГУП «НПО Лавочкина» разработана технология получения порошков сплава Al-0,8% V методом газового

распыления расплава. Получены опытные партии порошков и проведено сравнение их технологических свойств с порошками сплава алюминия от компании EOS. Результаты исследований показали соответствие свойств порошка по разработанной технологии и требований к порошкам для аддитивных технологий (рис. 77) (Институт химии твердого тела УрО РАН).

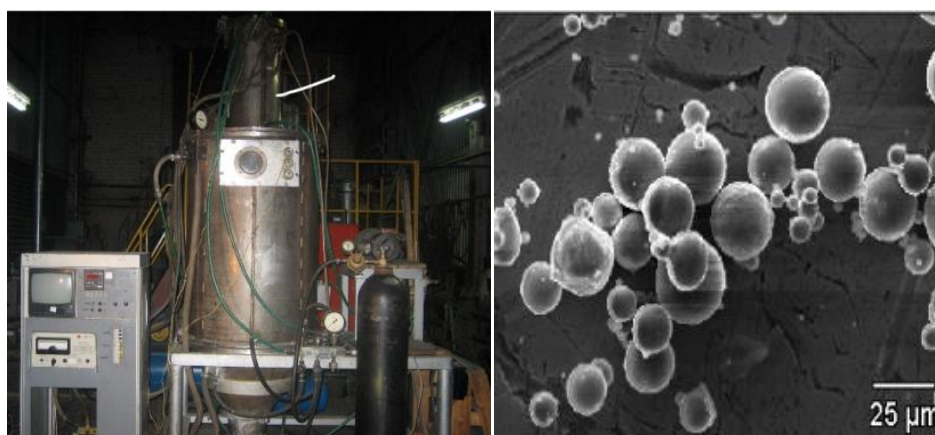


Рис. 77. Установка УР-4 для получения порошка алюминия и микрофотография частиц.

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

50. Биология развития и эволюция живых систем.

Получены данные радиоуглеродных датировок, которые кардинально меняют представления о времени и причинах вымирания гигантских растительноядных млекопитающих Евразии (мамонт, шерстистый носорог и др.) на рубеже плейстоцена и голоцена (рис. 78). Установлено, что гигантский носорог 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 тыс. 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 (Институт экологии растений и животных УрО РАН).

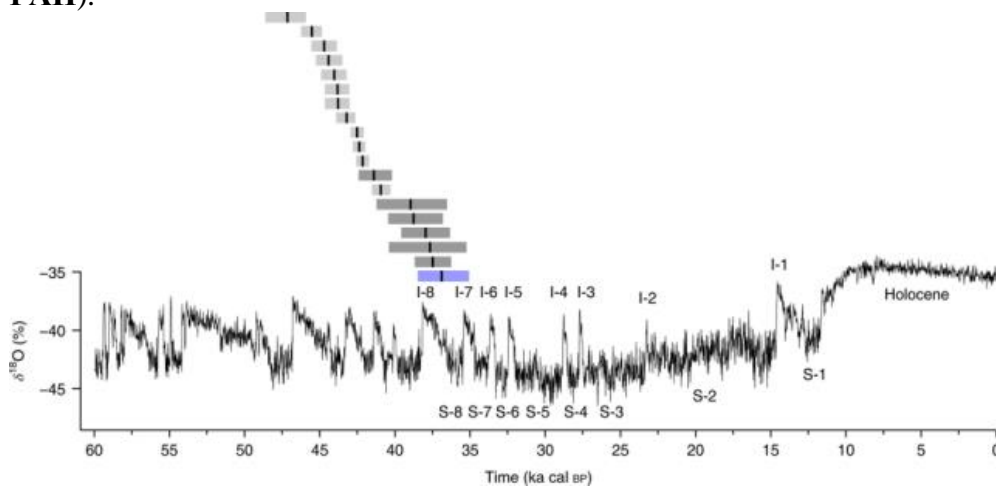


Рис. 78. Распределение калиброванных радиоуглеродных датировок. *Elasmotherium sibiricum* (откалиброван с IntCal13 в OxCal v4.3). Вертикальные черные линии – средний возраст, синяя полоса – время последнего появления.

Сотрудниками ИЭРиЖ УрО РАН 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) (рис. 79). Анализ годовых колец деревьев с пяти континентов показал, что общие для всей планеты сигналы воспроизводятся древесными кольцами синхронно (рис. 80). 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 (**Институт экологии растений и животных УрО РАН**).

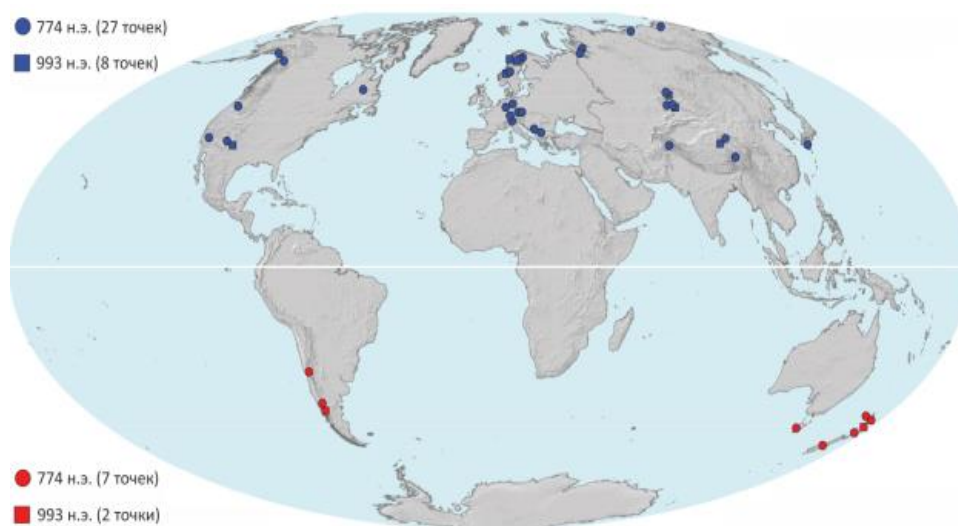


Рис. 79. Сеть проекта COSMIC, включающая 43 точки, откуда взяты для анализа образцы годовых колец деревьев. Маркеры синего цвета – Северное полушарие, красного – Южное полушарие.

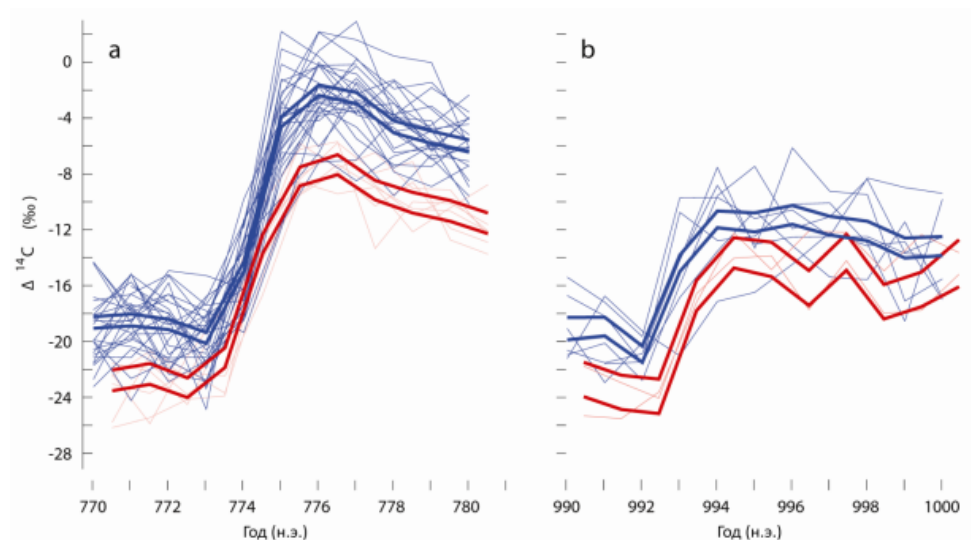


Рис. 80. Содержание ^{14}C в годичных кольцах 770–780 годов (а) и 990–1000 годов (б) в северном (синий цвет) и южном (красный цвет) полушариях. Тонкие линии – данные по отдельным деревьям, толстые – границы стандартного отклонения от средней по полушарию.

Сравнение климатических сигналов в индивидуальных хронологиях сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.), произрастающей в сухих и сырых местообитаниях на северной границе распространения, показало, что с продвижением на восток в теплые сухие климатические периоды сигнал в ширине годичного кольца и максимальной плотности древесины ослабевает у сосны, произрастающей в сухих местообитаниях. В сырых местообитаниях даже в сухие теплые периоды теснота связи остается высокой (Институт экологии растений и животных УрО РАН).

На примере копытных леммингов исследован эффект основателя – важное теоретическое представление в эволюции млекопитающих. Экспериментально показано, что ограниченное число основателей (≤ 10 особей) способствует накоплению у потомков редких признаков, аномалий и атавизмов. 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 (рис. 81)
(Институт экологии растений и животных УрО РАН).

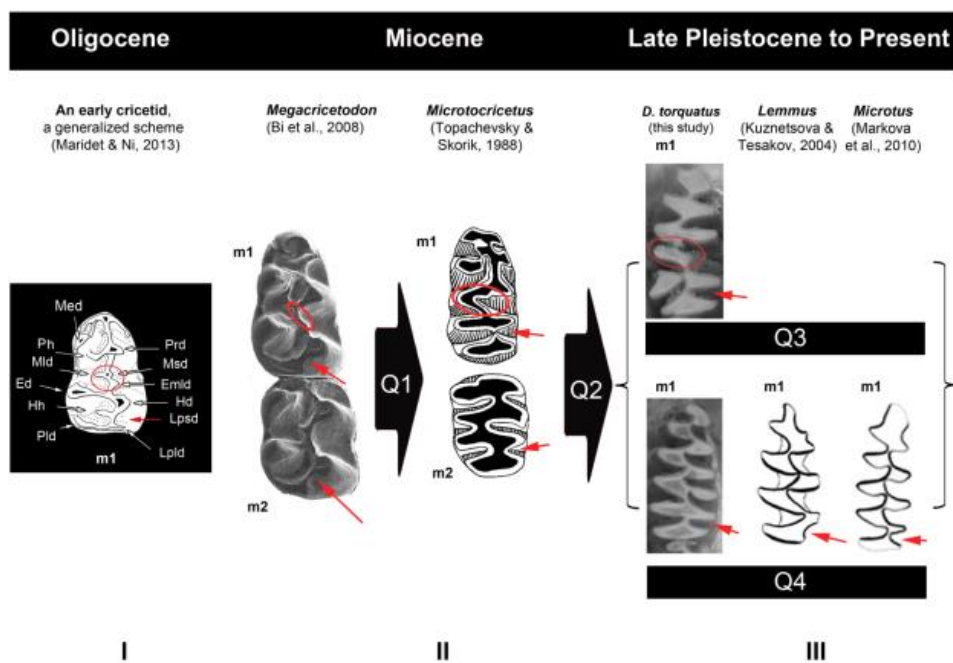


Рис. 81. Примеры реверсий к предковым состояниям (красные значки) у лабораторных *Dicrostonyx*, противоположные эволюционным трендам палеонтологической летописи. Лабораторные *Dicrostonyx torquatus* (копытные лемминги), современные роды (природные *Lemmus*, *Microtus*) и полевкозубые хомяки *Microtocricetus molassicus* расположены в порядке гипотетических филогенетических связей (I-III) для иллюстрации дальнейших направлений исследования (Q1–Q4).

I – Стадия ранних хомякообразных с указанием одонтологических признаков по: Maridet & Ni, 2013; II – стадия полевкозубых хомяков; III – стадия современных родов Arvicolinae с указанием признака, который в норме скрыт в фенофонде популяции, но проявляется благодаря близкородственному скрещиванию (красная стрелка) в естественных условиях, благоприятствующих интенсивному дрейфу генов.

Изучено влияние изменения климата на популяции *Margaritifera margaritifera* в олиготрофных реках Европы на основе коллекционных и современных образцов, отобранных из 50 рек в шести странах Европы. Установлено, что выпуклость раковины может служить индикатором, отражающим влияние изменения температуры на

популяции пресноводных жемчужниц в условиях потепления климата, как для жизнеспособных популяций, так и популяций со снижением численности (рис. 82) Исследование показывает важность изучения ключевых видов, способных выявить скрытые эффекты потепления климата на пресноводные экосистемы (ФИЦКИА РАН).

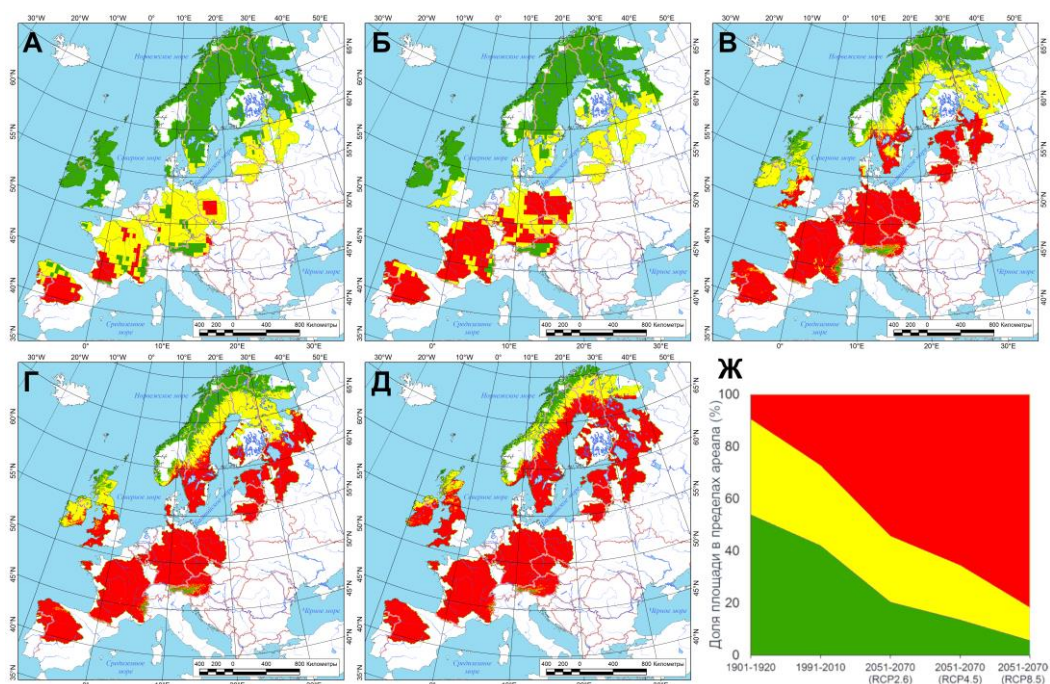


Рис. 82. Пространственные модели климатически-подходящих территорий для обитания европейских пресноводных жемчужниц в прошлом и будущем. (А) Климатически подходящие территории во время холодного периода 1901–1920 гг. (Б) Климатически подходящие территории во время теплого периода 1991–2010 г.г. (В–Д) Подходящие территории в период 2061–2080 гг. согласно сценариям изменения климата, при низком значении RCP 2.6 (В), среднем значении RCP 4.5 (Г), и критическом значении RCP 8.5 (Д). (Ж) Сдвиг климатически подходящих территорий на основании пространственного моделирования. Зеленым обозначены подходящие температурные условия, жизнеспособные популяции; желтым – возможные негативные температурные эффекты, популяции со снижением численности; красным – наиболее непригодные ареалы.

51. Экология организмов и сообществ.

Для европейского Северо-Востока России на основании многолетних исследований установлены закономерности сезонной динамики эмиссии CO₂ с поверхности почвы среднетаежного сосняка

бруснично-лишайникового. Показано влияние метеорологических характеристик вегетационных периодов на межгодовые различия потока углекислого газа в атмосферу (рис. 83). Выявлена тесная положительная взаимосвязь температуры почвы и эмиссии CO_2 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 (Институт биологии Коми НЦ УрО РАН).

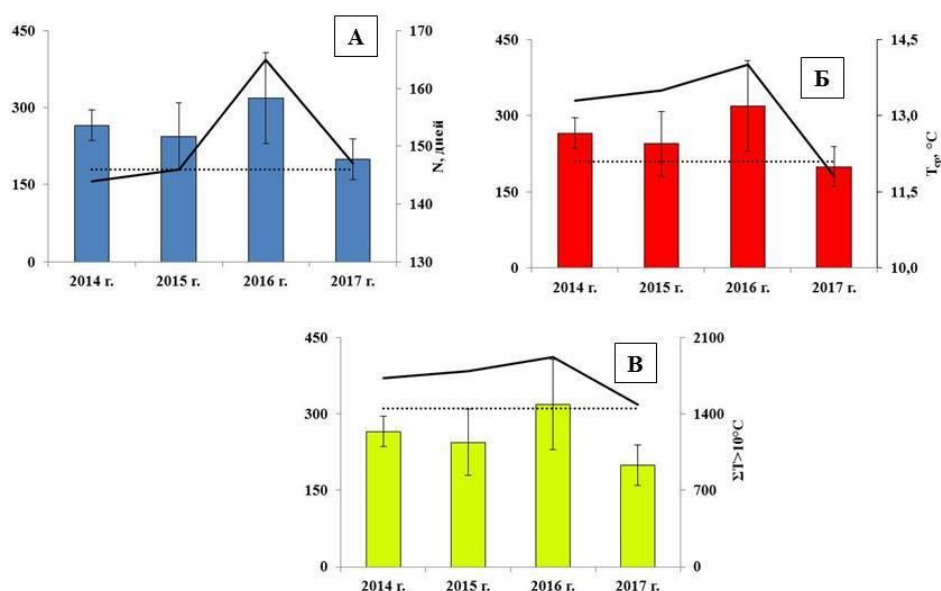


Рис. 83. Соотношение между потоком C-CO_2 и продолжительностью (А), средней температурой воздуха (Б), суммой среднесуточных температур воздуха выше 10°C (В) в течение вегетационных периодов 2014–2017 гг.

Столбчатая диаграмма – поток C-CO_2 (планки погрешностей – ошибка среднего значения); сплошная линия – значение показателя в период исследования; прерывистая линия – значение средней многолетней величины.

Показано, что под влиянием загрязнения почв в подзоне южной тайги обедняется видовое разнообразие фототрофного микробного комплекса стрептомицетов и микромонопор. Подтверждена универ-

сальность эффекта меланизации микоценозов при загрязнении почв пестицидами, тяжелыми металлами (ТМ), синтетическими поверхностно-активными веществами, метилфосфоновой кислотой, пирофосфатом натрия, отходами производства фторполимеров и азидом натрия. Выявлено, что при использовании комплекса биотест-функций на основе цианобактерий для оценки токсичности почв наиболее чувствительным показателем является дегидрогеназная активность. Доказано, что наибольшим ремедиационным потенциалом для очистки почв от ТМ обладает растительно-цианобактериальный комплекс *Sinapis alba*+*Fischerella muscicola* (Институт биологии Коми НЦ УрО РАН).

При проведении гистологического анализа органов и тканей рыб (песядь и хариус), обитающих в свободном от техногенного воздействия горном озере Приполярного Урала, выявлены многочисленные патологии. Все обследованные рыбы имели ярко выраженные структурные изменения жаберных лепестков. В печени и почках наиболее часто встречаемые патологии – некроз и фиброз. В сердце диагностированы отклонения от нормы. Анализ микроструктуры генеративных органов показал отсутствие патологий. Причиной появления нарушений могут быть паразитические простейшие и инфекционные болезни, а также трансграничный перенос загрязняющих веществ. Гистологический анализ может быть использован для оценки качества окружающей среды в комплексе с гидробиологическими и паразитологическими исследованиями (Институт биологии Коми НЦ УрО РАН совместно с ФГБНУ «ГосНИОРХ» (г. Санкт-Петербург) и Федеральным государственным селекционно-генетическим центром рыбоводства (г. Санкт-Петербург)).

Обнаружено изменение населения птиц лесных экосистем под действием загрязнения выбросами двух крупных медеплавильных заводов на Среднем и Южном Урале. Для техногенных градиентов наряду с традиционным разнообразием проведена оценка разнородности сообществ на основе таксономических, функциональных и филогенетических дистанций между видами. В районе с более сильной трансформацией местообитаний снижение разнообразия сопровождалось повышением разнородности из-за исчезновения функционально сходных видов, но при менее сильной трансформации разнородность не менялась благодаря массовому замещению лесных

видов видами открытых пространств (рис. 84) (**Институт экологии растений и животных УрО РАН**).

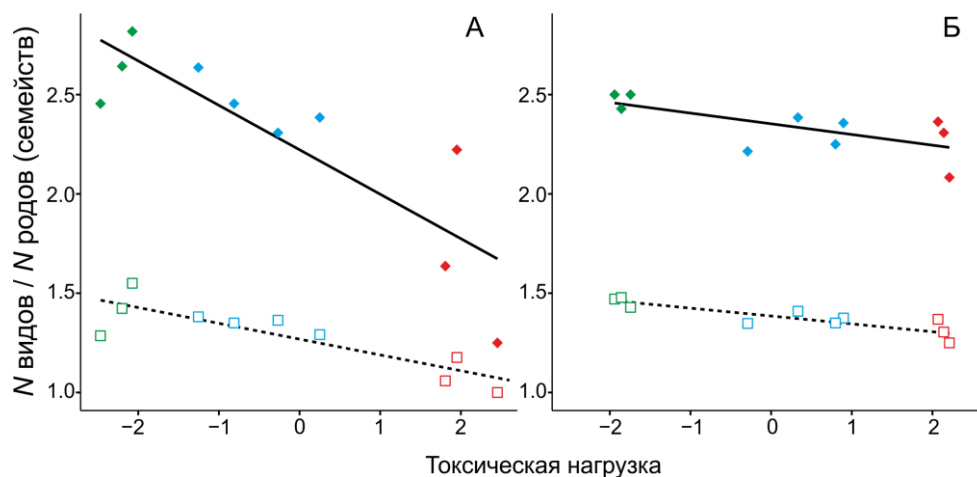


Рис. 84. Зависимость среднего числа видов в одном роде (пунктирная линия) и одном семействе (непрерывная линия) от величины токсической нагрузки в районе Карабашского медеплавильного комбината (А) и Среднеуральского медеплавильного завода (Б).

Издана монография «Геометрическая морфометрия: от теории к практике» на русском языке. В монографии 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 (**Институт экологии растений и животных УрО РАН**).

На основе эколого-динамических рядов развития биогеоценозов и обобщения закономерностей хроно- и хорологической динамики факторов среды, естественного возобновления и восстановительно-возрастного развития биогеоценозов в пределах коренных типов леса под влиянием различных стихийных и антропогенных экологических катастроф (пожаров, ветровалов, энтомоинвазий, рубок, распашки и т.д.) разработана новая «эколого-генетическая концепция и классификация типов леса», являющаяся эмпирико-теоретической основой лесоведения, лесоустройства и целевого лесоводства (**Ботанический сад УрО РАН**).

Показано, что многокомпонентные симбиотические ассоциации ксилотрофных грибов и мицетобионтных водорослей обладают азотфиксирующей активностью, сопоставимой с азотфиксирующей активностью цианопрокариотно-моховых ассоциаций бореальных лесов, а также напочвенных водорослей арктических и горных районов (рис. 85) (Институт экологии растений и животных УрО РАН).

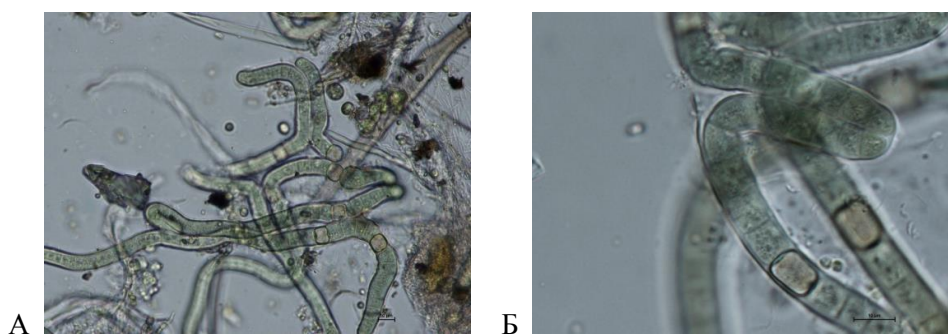


Рис. 85. Азотфиксирующие гетероцитные цианобактерии-симбионты ксилотрофных грибов: А – *Scytonema ocellatum* (базидиокарпы *Gloeophyllum sepiarium*), Б – *Anabena* sp. (базидиокарпы *Trametes pubescens*).

На основе сформированной базы данных в количестве 2460 пробных площадей для сосновых фитоценозов разработана математическая модель, позволяющая прогнозировать изменение фракционного состава фитомассы (стволы, хвоя, ветви, корни) при изменении средних зимних температур и осадков на территории Евразии. Разработка подобных моделей для основных лесобразующих видов даст возможность прогнозировать изменения продуктивности лесного покрова Евразии в связи с изменениями климата (Ботанический сад УрО РАН).

Разработана и реализована методика совмещения баз данных фитомассы лесов, чистой первичной продукции и Государственного учёта лесного фонда по 305 лесничествам Уральского региона (рис. 86). По каждому лесничеству 10 территориальных образований Уральского региона определено годовичное депонирование углерода в фитомассе лесов (всего около 271 млн т). Согласно проведенным расчетам, средняя плотность органического углерода на Урале в 10 раз выше, чем на территории Западной Европы, что подчеркивает важную роль Уральского региона в регулировании глобальных климатических процессов (Ботанический сад УрО РАН).



Рис. 86. Распределение годичного депонирования в фитомассе насаждений в расчете на лесопокрытую площадь (в границах лесничеств). Градации депонирования углерода, т/га: I – 0,4-3,0; II – 3,0-3,7; III – 3,7-4,2; IV – 4,2-7,2. Сплошной линией обозначены границы лесничеств, пунктирной – южные границы: 1 – тундры, 2 – лесотундры, 3 – северной тайги, 4 – средней тайги, 5 – южной тайги. Буквами обозначены административные образования: А – Ямало-Ненецкий АО; Б - Ханты-Мансийский АО; В – Республика Коми; Г – Свердловская обл.; Д – Тюменская обл.; Е – Курганская обл.; Ж – Пермский край; З – Башкирия; И – Челябинская обл.; К – Оренбургская обл.

Оценена роль газового факела в трансформировании процесса торфообразования в олиготрофном болоте в Западной Сибири. Зафиксированы изменения температурных параметров приземного воздуха и корнеобитаемого горизонта торфа, увеличение степени разложения и зольности, понижение уровня болотных вод и кислотности верхнего слоя торфяной залежи. По результатам ботанического и спорово-пыльцевого анализов выявлена тенденция возвратного развития верхнего депонируемого горизонта олиготрофной торфяной залежи в сторону эвтрофикации: смена фускум-торфа мохово-кустарничковым (**Ботанический сад УрО РАН**).

Проведена оценка степени накопления тяжелых металлов в антропогенных придорожных фитоценозах с участием *Pinus sylvestris* L. и *Betula pendula* Roth. Наибольшее количество поллютантов (тяжелые металлы Cr, Cu, Ni, Pb, Sr, Zn) аккумулируется в почвах березняков, меньшее – в почвах сосняков. Хвоя *Pinus sylvestris* L. в основном аккумулирует Cr, Cu, Ni, Sr, листья *Betula pendula* Roth. – Pb, Zn. По коэффициенту биологического поглощения (способности накапливать тяжелые металлы) исследуемые виды условно разделены на группы: растения-аккумуляторы – *Pinus sylvestris* L. ($K_i^{bp} > 1$) и исключители – *Betula pendula* Roth ($K_i^{bp} < 1$). Полученные результаты можно использовать в качестве контроля при изучении миграции, накопления тяжелых металлов, для оценки степени антропогенной нагрузки на фитоценозы придорожных экосистем и прогноза вероятных изменений в них (**Тобольская комплексная научная станция УрО РАН**).

Установлена видовая специфика растительности солонцов лесостепного Зауралья, которая позволяет по сочетанию видов-индикаторов и форм рельефа выделить в почвенном покрове солонцы и дифференцировать их по степени лесопригодности. В лесных культурах лесостепного Зауралья проведены исследования корневых систем сосны, направленные на выявление лимитов ее солеустойчивости и влияния механического барьера столчатого иллювиального горизонта почвы солонцов. Границей распространения корней вглубь служат почвенные слои, содержащие токсичные количества легкорастворимых солей (**Ботанический сад УрО РАН**).

На массовом материале определены изменения интенсивности почвенного дыхания и его отдельных компонентов в лесных

экосистемах, в разной степени подверженных действию антропогенных факторов. Интенсивность дыхания почвы (эмиссии CO_2 – ключевого компонента цикла углерода наземных экосистем) комплексно характеризует деструкционную активность почвенной микрофлоры (показатель качества почвы) и продукционную активность растений, и поэтому является одним из наиболее информативных параметров для оценки функционального состояния экосистем (**Институт экологии растений и животных УрО РАН**).

Получен патент на предложенный новый простой, дешевый, быстрый, отличающийся высокой эффективностью, приспособленный для анализа больших объемов наблюдений в полевых условиях, надежный и неинвазивный способ детекции родамина В в теле животных. Методика будет полезна в зоологических и экологических исследованиях, в ходе изучения миграционной активности млекопитающих, их популяционной структуры (**Институт экологии растений и животных УрО РАН**).

Из реактивного топлива ТС-1 выделен консорциум микроорганизмов, способных последовательно деградировать разные фракции углеводородов. Изолировано и идентифицировано 5 штаммов углеводородокисляющих бактерий. Определены их физиолого-биохимические особенности – каталазная активность, продукция экзогенных и эндогенных поверхностно-активных веществ, а также способность к росту на средах с разными фракциями углеводородов. Изучение подобных ассоциаций позволяет создавать эффективные препараты для биоремедиации при ликвидации аварийных разливов нефти и нефтепродуктов (**Институт клеточного и внутриклеточного симбиоза УрО РАН**).

Проведена оценка уровней изменчивости биохимических, морфоструктурных показателей и устойчивости разных форм *Pinus sylvestris* L. в северной тайге при длительном избыточном увлажнении почв. Показано, что сезонная динамика фотосинтетических пигментов и светособирающего комплекса хлоропластов, свободного пролина, стрессовых белков, аскорбиновой кислоты и пероксидазной активности зависит от метеорологических факторов и сроков прохождения у деревьев фенологических фаз развития. Различия разных форм в сезонной динамике содержания стрессовых метаболитов и возрастной изменчивости радиального прироста древесины характеризуют особенности адаптации сосны в стрессовых условиях (**ФИЦКИА РАН**).

52. Биологическое разнообразие.

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, относящихся к данным таксономическим группам. 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. Биогеографический 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 (**Институт биологии Коми НЦ УрО РАН**).

Выполнен всесторонний анализ региональной системы особо охраняемых природных территорий (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, а также повышения эффективности охраны и управления ООПТ (**Институт биологии Коми НЦ УрО РАН**).

Установлено, что красное «цветение» снежников и ледников на Приполярном Урале, приводящее к уменьшению альбедо их поверхности и увеличению скорости таяния, вызывает зеленая

дифлагеллятная водоросль *Chloromonas reticulata* (Goroschankin) Gobi (рис. 87). Вид обнаружен впервые для северо-востока европейской России. Дана характеристика экологических условий в местах массового развития снежных водорослей. Определен 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. Получены его ультраструктурные и молекулярно-генетических характеристики (Институт биологии Коми НЦ УрО РАН совместно с БИН РАН).

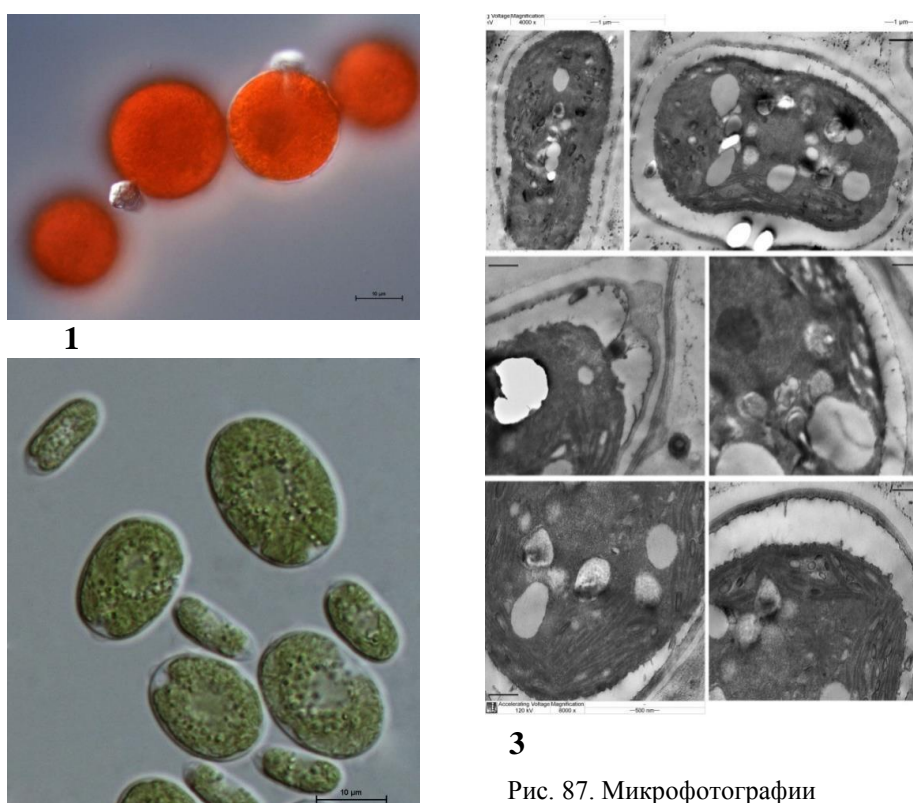


Рис. 87. Микрофотографии *Chloromonas reticulata*. 1 – клетки в снежных пробах, 2 – вегетативные клетки штамма в культуральных условиях, 3 – ультраструктура клеток (вегетативные клетки с сильно увеличенным периплазматическим пространством, апикальная часть клетки, покрытая материнской клеточной стенкой, папилла и некоторые детали жгутикового аппарата, часть клетки с ядром и окружающие многочисленные вакуоли, клеточная часть с многочисленными тилакоидами, крахмальные зерна, локализованные в долях хлоропластов, аппарат Гольджи в цитоплазме).

Получены новые данные о таксономическом разнообразии панцирных клещей (Oribatida) арктического о-ва Вайгач. Впервые на о-ве 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*, *Eueremaeus oblongus*, *Gustavia microcephala*, *Carabodes areolatus*, *Banksinoma lanceolata*, *Schelorbates laevigatus*. Отмечены семейства, редкие в арктических широтах: *Eremaeidae* Selln., *Gustaviidae* Oudms., *Thyrisomidae* Grandj., *Scutoverticidae* Grandj. (Институт биологии Коми НЦ УрО РАН совместно с ИПЭЭ РАН и ИГ РАН).

Выявлены особенности развития репродуктивных органов *Amygdalus nana* L. (миндаль низкий) в средней подзоне тайги Республики Коми. Вид внесен во многие региональные Красные книги. При интродукции в строении цветков отмечены тератологические изменения, выражающиеся в аномальном развитии стерильных и фертильных структур: махровость, петализация, недоразвитие пестика и др. (рис. 88–90). Аномальное развитие 38% цветков на растении приводит к снижению семенной продуктивности. Прослежен цикл развития цветков *A. nana*, определена продолжительность его фаз и изучены особенности процесса плодоношения особей этого вида. Анализ строения цветков *A. nana* в условиях Севера дает дополнительные сведения о внутривидовых изменениях репродуктивных структур, о возможности семенного возобновления и адаптации растений этого вида в новых условиях произрастания (Институт биологии Коми НЦ УрО РАН).

Рис. 88. Репродуктивные структуры на II стадии цикла развития цветка (рыхлый бутон).



Рис. 89. Петализация тычинки

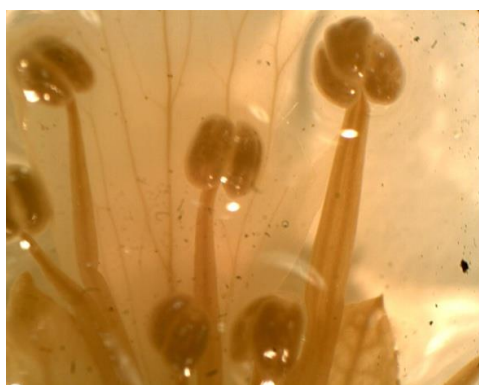


Рис. 90. Сдвоенная тычинка

Обобщены данные о находках и динамике численности сибирского углозуба (рис. 91) на территории северо-востока европейской части России. Показано, что здесь этот вид является редким и распространен локально. Выявлено три типа нерестовых водоемов: низинные болота, лужи по краям переходных болот и придорожные каналы. Размножение начинается сразу после схода снега и появления открытой воды. Отмечены значимые корреляционные связи между датами начала откладки икры, средней температурой воздуха в апреле и датами схода снега в борах.

Крепление кладок к субстрату зависит от происхождения нерестовых водоемов: в естественных они крепятся в основном к стеблям осок, в антропогенных – к веткам ив. Средняя плодовитость углозуба сильно варьирует в разных поселениях и зависит от его возраста. В молодых поселениях показатели плодовитости высокие, а в старых – низкие. Поселения этого вида на европейском Севере относительно недолговечны – в среднем несколько десятков лет. Полученные результаты свидетельствуют о сокращении численности и локальных группировок сибирского углозуба в регионе (Институт биологии Коми НЦ УрО РАН)



Рис. 91. Сибирский углозуб (*Salamandrella keyserlingii*).

Для территории Западно-Сибирской Арктики на основании обобщения почти 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. Атлас-определитель диатомовых водорослей ЗападноСибирской Арктики может быть использован для идентификации диатомей при проведении альгологических, систематических, гидробиологических, экологических и палеолимнологических исследований (рис. 92) (Институт экологии растений и животных УрО РАН).

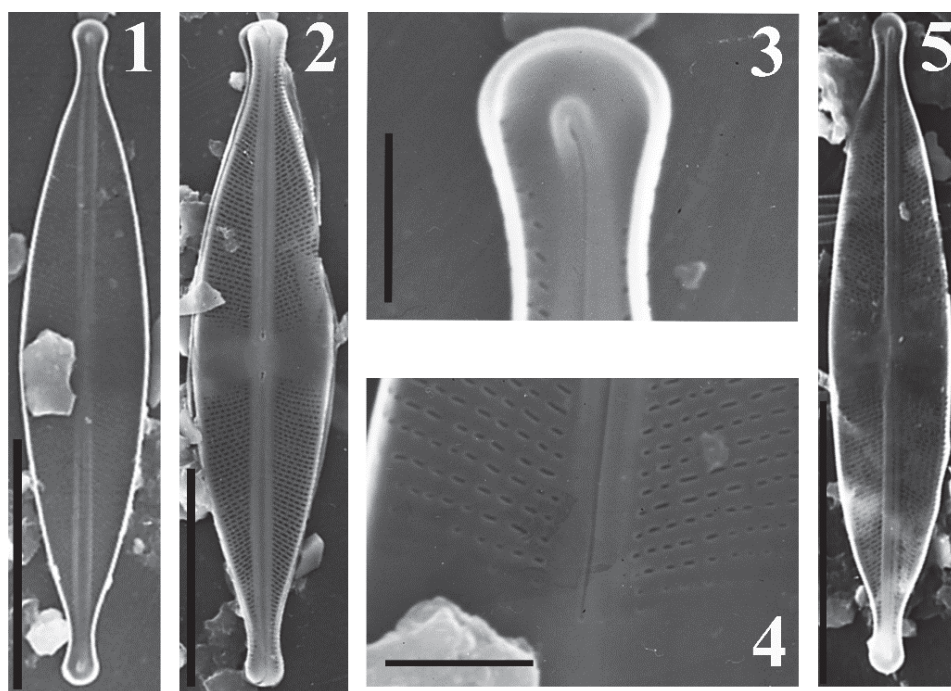


Рис. 92. Стауронеис гусякова (*Stauroneis guslyakovii*).
1–5 внутренняя створка диатомовой водоросли Стауронеис гусякова,
обнаруженной в бассейне р. Собег-Яха (1–4) и озера Юнуйто (5);
масштаб фотографий: 1, 2, 5 – 10 мкм, 3, 4 – 1 мкм.

Определены размерные характеристики яиц облигатного гнездового паразита – глухой кукушки *Cuculus optatus*, эксплуатирующей мелкие виды воробьиных птиц – пеночек (рис. 93). 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 (Институт экологии растений и животных УрО РАН).

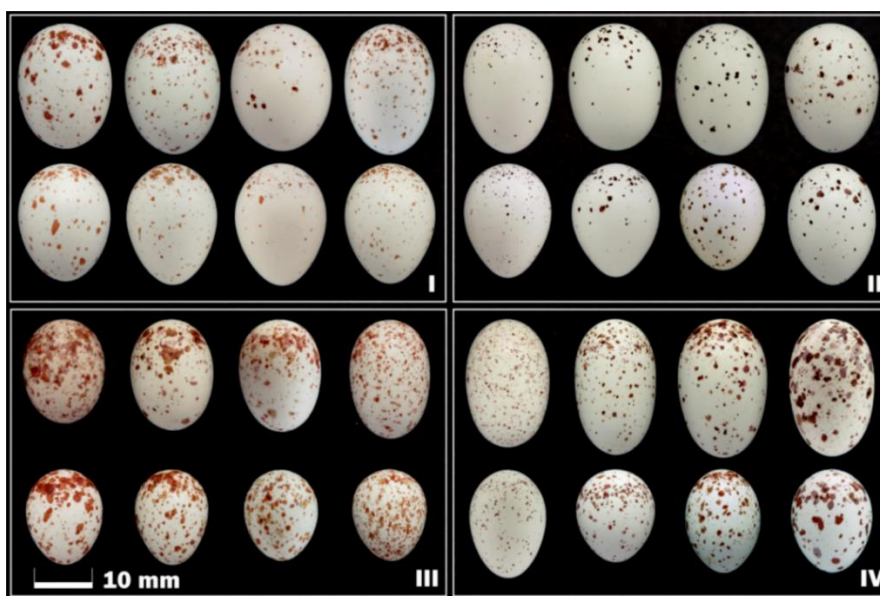


Рис. 93. Вариационные ряды яиц рас *Cuculus optatus* (верхние) и соответствующих видов-хозяев *Phylloscopus* (нижние).
I – *borealis*; II – *collybita*; III – *inornatus*; IV – *proregulus*.

На основе сравнительного анализа комплекса скальных видов сосудистых растений речных долин Северного, Среднего и Южного Урала, а также бассейнов рек Приполярного Урала и сопредельных районов 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 (**Ботанический сад УрО РАН**).

По данным анализа дат появления репрезентативной доли пыльцы *Pinus sylvestris* L. в палиноспектрах ($\geq 20\%$), отражающей распространение ее авангардных массивов из Центральной и Восточной Европы вдоль вероятных альтернативных путей иммиграции популяций в регион Лофотена, подтверждена гипотеза о выживании сосны в регионе Лофотенских островов в течение

последней гляциальной фазы и расселении в голоцене автохтонных рефугиальных популяций этого вида (**Ботанический сад УрО РАН**).

На основании результатов полевых исследований, а также критического анализа материала ряда гербариев описаны новые для науки виды копеечник Куликова *Hedysarum kulikovii* Кпjaz (рис. 94) и мордовник *Echinops tataricus* Кпjaz., очерчены их ареалы в луговой степи Южного Урала и Предуралья (**Ботанический сад УрО РАН**).



Рис. 94. *Hedysarum kulikovii* Кпjaz., копеечник Куликова.

На основе 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 гипотетических плейстоценовых рефугиума этого вида. Определены вероятные направления постгляциальной реколонизации популяций *C. vulgaris* из западного Средиземноморья на северо-запад Атлантики и в Скандинавию (**Ботанический сад УрО РАН**).

По данным филогенетического анализа, данных по морфологии, экологии и географии лишенофлоры Северной Евразии и Южного Урала подтверждено, что *Rugenodesmia* – монофилетическая группа, заслуживающая ранг рода (рис. 95). Описаны два новых рода: (1) род *Ambichroma*, включивший бывшие aggr. *Caloplaca xerica*, aggr.

Caloplaca cretensis и *C. diphyodes*; (2) род *Sanguineodiscus*, включивший бывшие aggr. *Caloplaca haematites* и aggr. *Caloplaca bicolor* (Ботанический сад УрО РАН).

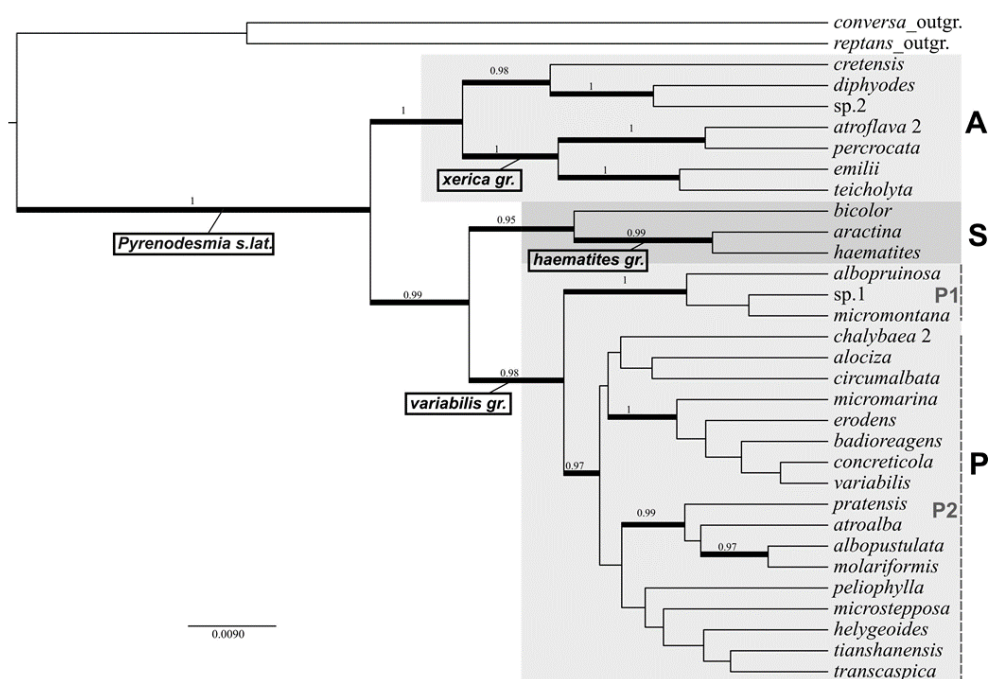


Рис. 95. Клада группы *Pyrenodesmia s.l.* (сем. Teloschistaceae – накипные лишайники) на основании объединения данных (программа BEAST) по полиморфизму ДНК в 8 локусах: EF1a, ITS, MCM7, mtSSU, nucLSU, RPB1, RPB2 и TUBB.

Примечания: Цифры при ветвях обозначают значение бутстреп поддержки ≥ 0.9 .
 Ветви с бутстреп поддержкой более ≥ 0.95 даны толстыми линиями. А – вновь выделяемый ген *Ambichroma*; P – ген *Pyrenodesmia s.str.* (в узком смысле);
 S – вновь выделяемый ген *Sanguineodiscus*.

На основе геногеографического анализа 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 миграции вида на Кавказ из Малой Азии и с Русской равнины (**Ботанический сад УрО РАН**).

Выявлены количественные зависимости, характеризующие взаимосвязи морфометрических характеристик роста побегов сосны обыкновенной в зоне теплового влияния газового факела. Получены соотношения, конкретизирующие известные процессы морфогенеза ветвей, выявлен ряд новых зависимостей, указывающих на связь эффективности фотосинтеза с процессами морфогенеза. Сделано предположение о влиянии температуры на соотношение скоростей радиального и осевого роста ауксибласта (**Ботанический сад УрО РАН**).

Представлены сведения об особенностях структурной организации полупаразитического растения *Thesium ebracteatum* Наупе. (ленец бесприцветниковый) на Урале: приведена характеристика строения листьев, корней, стеблей в верхней, средней и нижней частях. 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 (**Ботанический сад УрО РАН**).

Определены характеристики 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 (**Ботанический сад УрО РАН**).

Установлены особенности накопления фруктозосодержащих углеводов (глюкофруктанов), обладающих широким спектром фармакологического действия, у видов рода *Allium* при интродукции в условия Среднего Урала. Содержание высокомолекулярных глюкофруктанов (GF_H) у видов луковичной жизненной формы достоверно выше, чем у луковично-корневищных видов. Отмечены различия в накоплении низкомолекулярных (GF_L) и высокомолекулярных (GF_H) глюкофруктанов в разных органах растений: у луковично-корневищных видов с хорошо развитыми

луковицами, содержание GF_L и GF_H в луковицах в 1,5–2 раза выше, чем в корневищах (**Ботанический сад УрО РАН**).

Обобщены результаты изучения устойчивости, особенностей роста, цветения и плодоношения 14 таксонов новых видов рододендронов. При оценке их перспективности для дальнейшей интродукции выделено 4 относительно устойчивых вида: один вечнозеленый – *Rhododendron carolinianum* и три листопадных – *Rh. albrechtii*, *Rh. culendulaceum*, *Rh. roseum* (**Ботанический сад УрО РАН**).

На основе изучения аминокислотного спектра 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 выявлены 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 (**Ильменский государственный заповедник УрО РАН совместно с Институтом экологии растений и животных УрО РАН**).

По соотношению изотопов $^{15}N/^{14}N$ в листьях растений разных функциональных групп (с экто-, эрикоидной и арбускулярной микоризой; с азотфиксирующим симбиозом) в сосновых лесах возле Карабашского медеплавильного комбината (КМК) и в Ильменском заповеднике на Южном Урале установлено, что условия или способы минерального питания растений под влиянием загрязнения лесных экосистем тяжелыми металлами существенно изменяются (рис. 96). Содержание ^{15}N в полном массиве измерений возле медеплавильного комбината в листьях растений в среднем увеличивается. Значимое утяжеление изотопного состава N установлено у вересковых

кустарничков (на 3.3 ‰) и трав с арбускулярными микоризами (2.8 ‰). Вероятные причины повышения $\delta^{15}\text{N}$ в растениях вблизи КМК – увеличение глубины залегания корней вследствие токсичности верхних слоев почвы или ослабление тесноты микоризных связей. Полученный результат способствует углублению понимания механизмов деградации и устойчивости экосистем в условиях антропогенных воздействий (Ильменский государственный заповедник УрО РАН совместно с Институтом экологии растений и животных УрО РАН).

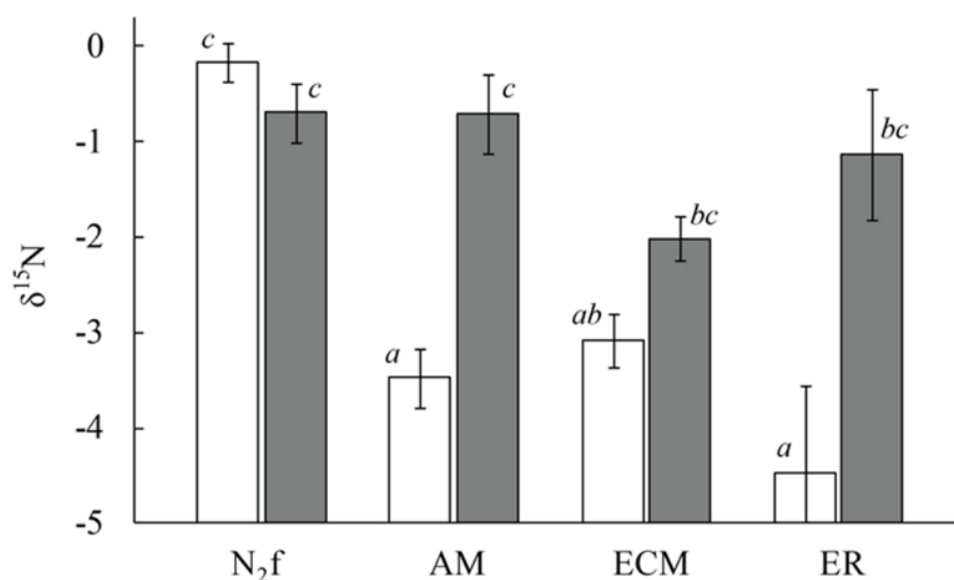


Рис. 96. $\delta^{15}\text{N}$ у растений разных функциональных групп (N₂f – с азотфиксирующим симбиозом; AM – с арбускулярной микоризой; ECM – с эктомикоризой; ER – с эрикоидной микоризой) на незагрязненных площадях Ильменского заповедника (незалитые столбики) и на площадях импактной зоны КМК (залитые столбики). Вертикальные линии – ошибка средней арифметической. Буквенными индексами обозначены гомогенные по критерию Тьюки значения при P = 0.05.

По итогам более 100 лет исследований обобщен материал по биоразнообразию на Урале трех родов коловраток (тип Rotifera) из крупнейшего семейства Brachionidae (рис. 97). 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 (**Ильменский государственный заповедник УрО РАН**).

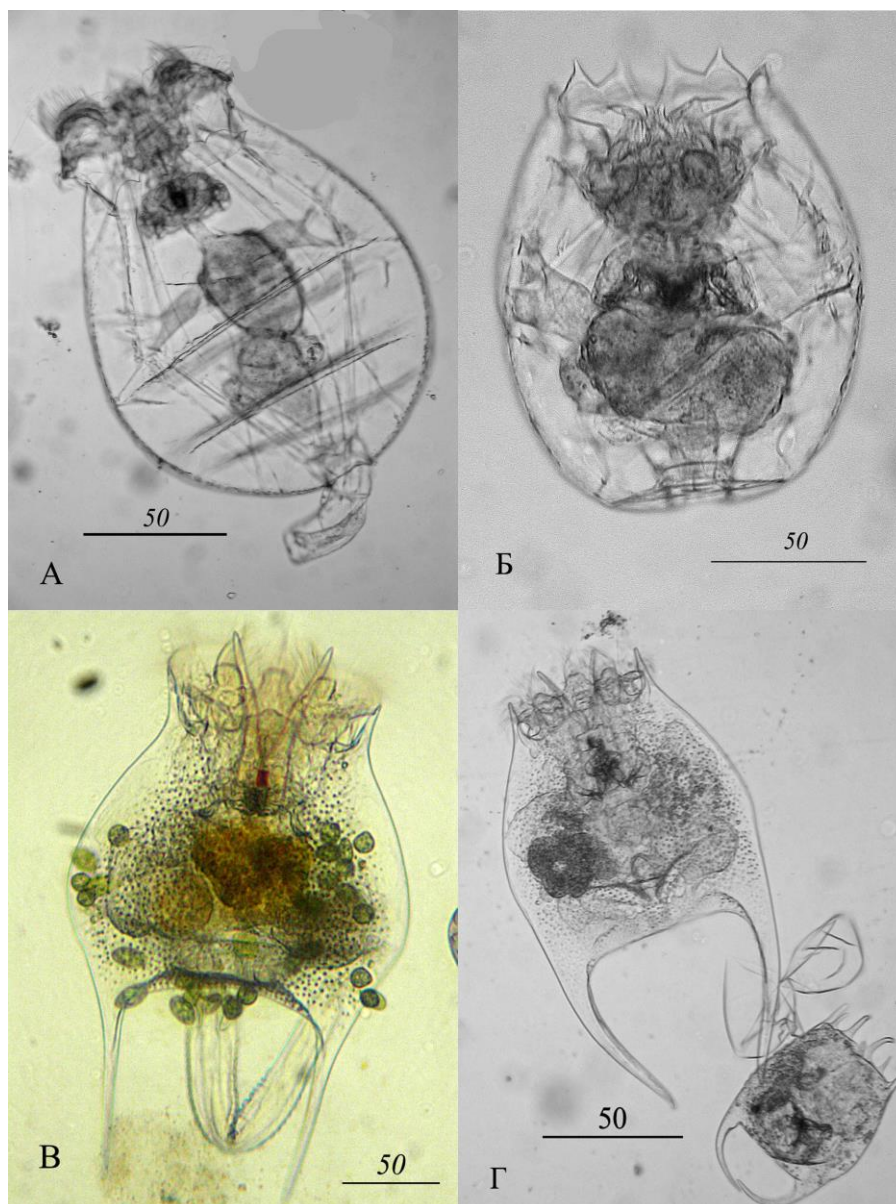


Рис. 97. Коловратки семейства *Brachionidae* из водоемов Урала.

На основе зимних количественных учетов птиц в лесных местообитаниях Ильменского заповедника с 1986 по 2010 гг. показано, что на многолетнюю динамику численности зимующих птиц оказывают влияние плотность населения в предыдущий гнездовой период, урожайность семян основных кормовых растений, подкочевка зимующих видов, а не погодные условия зимнего периода, несмотря на значительные межгодовые флуктуации последних. Выявленные закономерности могут быть экстраполированы и на другие лесные регионы с четко выраженными зимними условиями (**Ильменский государственный заповедник УрО РАН**).

На юге Западной Сибири обнаружен новый для России вид харовой водоросли – *Chara dominii*. Выявлены особенности комплекса 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 низкая ($15,5 \pm 2,4\%$) (**Тобольская комплексная научная станция УрО РАН**).

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, щуковых рыб, таким образом, проявляется один из элементов оборонительного поведения – избегание мирными видами хищников (**Тобольская комплексная научная станция УрО РАН**).

Проведено полное паразитологическое исследование леща *Abramis brama* (Linnaeus, 1758), щуки обыкновенной *Esox lucius* (Linnaeus, 1758) и сибирской стерляди *Acipenser ruthenus marsiglii* (Brandt, 1833), населяющих реки Тобол и Иртыш. Сибирская стерлядь инвазирована 14 видами паразитов, 9 из которых относятся к простейшим. Обнаружено заражение сибирской стерляди внутри-

эритроцитарными *H. acipenseris* и кровепаразитами *C. acipenseris* (рис. 98, 99). В почках стерляди Обь-Иртышского бассейна, обнаружены *Chloromyxum* sp. У леща в р. Тобол выявлено 19 видов паразитов, впервые зафиксировано паразитирование специфических моногенетических сосальщиков рода *Dactylogyrus* (рис. 100). Щука обыкновенная инвазирована 22 видами паразитов, из которых 12 относятся к простейшим. Жабры щук на 100% поражены *Tetraonchus monenteron*. У 100% щук в кишечнике паразитирует *Triaenophorus nodulosus*. Общим паразитом для леща и сибирской стерляди является *Trichodina nigra*, для щуки и леща – *Unionidae* gen. Sp (Тобольская комплексная научная станция УрО РАН).

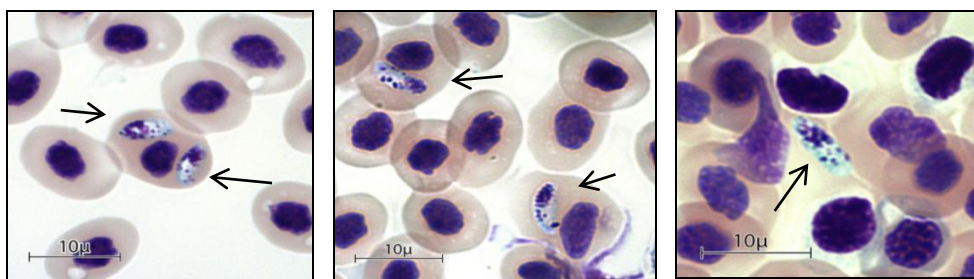


Рис. 98. Мазки крови сибирской стерляди с внутриэритроцитарными паразитами *Haemogregarina acipenseris* (Nawrotzky, 1914), объектив 100х, окуляр 10х.

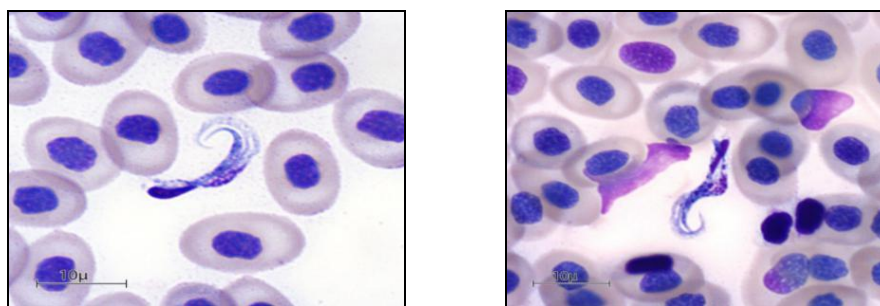
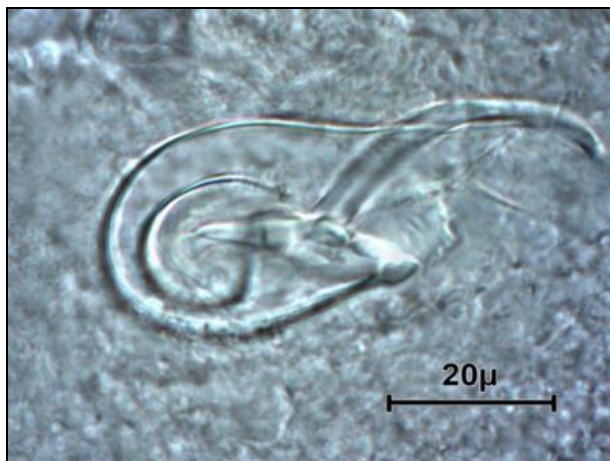


Рис. 99. *Cryptobia acipenseris* (Joff, Lewashow, Boschenko, 1926) в крови сибирской стерляди.

Рис. 100. *Dactylogyrus falcatus* (Wedl, 1857), копулятивный орган, объектив 100х, окуляр 10х.



На основе биоресурсов Региональной профилированной коллекции алканотрофных микроорганизмов (реестровый номер Уникальной научной установки www.ckp-rf.ru/usu/73559) проведен биоинформатический анализ данных, полученных в результате секвенирования геномов представителей почвенных актинобактерий *Rhodococcus erythropolis* (штамм ИЭГМ 267, номер в GenBank MRBQ01000001-MRBQ01000231) и *Rhodococcus ruber* (штамм ИЭГМ 231, номер в GenBank CCSD01000001-CCSD01000115) – высокоэффективных продуцентов биосурфактантов и нефтедеструкторов. На основе определения целевых нуклеотидных последовательностей родококков экологически значимых видов подобраны праймеры к специфическим участкам генов, кодирующих алкан-монооксигеназу, метан-монооксигеназу, цитохром P450-зависимую монооксигеназу, и выявлено их структурное разнообразие (рис. 101). Полученные данные о консервативных участках гена *alkB* могут быть использованы в качестве возможного филогенетического маркера (**Институт экологии и генетики микроорганизмов УрО РАН**).

NCBI Resources How To

Sequence Set Browser Show help

Project: MRBQ01 Search List of all Projects

MRBQ0000000.1 Rhodococcus erythropolis

Master Contigs Proteins Download

Accession Product name monoxygenase

Search Clear

Found 64 proteins Download

#	Accession	Length	Product name	View
1	OKA16621.1	425	monoxygenase	FASTA GenPept ASN.1
2	OKA16622.1	407	monoxygenase	FASTA GenPept ASN.1
3	OKA16664.1	448	L-lysine 6-monoxygenase	FASTA GenPept ASN.1
4	OKA16698.1	371	monoxygenase	FASTA GenPept ASN.1
5	OKA16708.1	416	steroid C27-monoxygenase	FASTA GenPept ASN.1
6	OKA16785.1	194	monoxygenase	FASTA GenPept ASN.1
7	OKA17036.1	391	monoxygenase	FASTA GenPept ASN.1
8	OKA16795.1	391	alkane 1-monoxygenase	FASTA GenPept ASN.1
9	OKA16797.1	535	pentachlorophenol monoxygenase	FASTA GenPept ASN.1
10	OKA16869.1	327	nitronate monoxygenase	FASTA GenPept ASN.1
11	OKA16886.1	102	antibiotic biosynthesis monoxygenase	FASTA GenPept ASN.1
12	OKA16897.1	329	nitronate monoxygenase	FASTA GenPept ASN.1
13	OKA16259.1	335	flavin monoxygenase	FASTA GenPept ASN.1
14	OKA16520.1	329	alkane 1-monoxygenase	FASTA GenPept ASN.1
15	OKA16459.1	422	steroid C27-monoxygenase	FASTA GenPept ASN.1
16	OKA15960.1	426	monoxygenase	FASTA GenPept ASN.1

Рис. 101. Скриншот БД NCBI, иллюстрирующий разнообразие целевых генов *Rhodococcus erythropolis* ИЭГМ 267, кодирующих монооксигеназы.

Охарактеризовано разнообразие прокариот в соленых Соль-Илецких озерах (Оренбургская область) и реках Приэльтонья (Волгоградская область) методом высокопроизводительного секвенирования (рис. 102). Показано доминирование экстремально галофильных архей *Euryarchaeota* и *Nanohaloarchaeota*, бактерий *Bacteroidetes* в озерах с высокой минерализацией (285–300‰); *Bacteroidetes*, *Actinobacteria* и *Gammaproteobacteria* – в озерах со средним уровнем минерализации (110–180‰). В солоноватых реках и озерах на фоне доминирования *Cyanobacteria* и *Proteobacteria* выявлены флотипы потенциально патогенных бактерий, что свидетельствует о резервуарной роли солоноватых континентальных водоемов для сохранения патогенных микроорганизмов (Институт клеточного и внутриклеточного симбиоза УрО РАН).

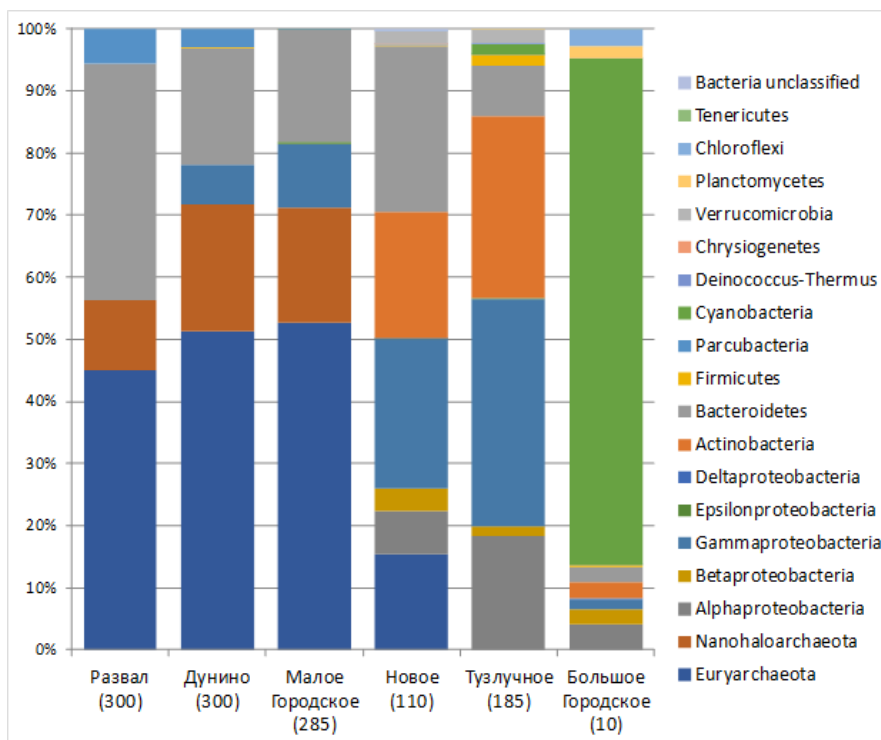


Рис. 102. Удельная численность ОТЕ доминирующих филумов прокариот (для протеобактерий указаны классы) в планктонных образцах Соль-Илецких озер. В скобках – минерализация, г/л.

В бассейне р. Северная Двина обнаружены популяции *Corbicula* spp. Это первая находка инвазивных линий *Corbicula* в России и самая северная популяция этого рода в Европе и в мире. На основании «интегративного таксономического» подхода, сочетающего анализ участков ядерной и митохондриальной ДНК, в комплексе с морфологическими и анатомическими данными установлено, что обнаруженные популяции являются гибридами, включающими в себя геномы разных филогенетических линий (**ФИЦКИА РАН**).

Впервые после 1940 г. выполнено детальное геоботаническое районирование Малоземельской тундры: выделено 27 районов, охарактеризованы их почвенный и растительный покров, приведена характеристика техногенной нарушенности. Для шести геоботанических районов подготовлены проекты крупномасштабных карт растительности, отражающие распределение по территории районов различных категорий оленьих пастбищ. Геоботаническое

районирование и картографирование территории Малоземельской тундры является основой дифференцированного подхода к изучению биологического разнообразия и оптимизации природопользования с учетом ландшафтных особенностей территории (рис. 103–105) (ФИЦКИА РАН).

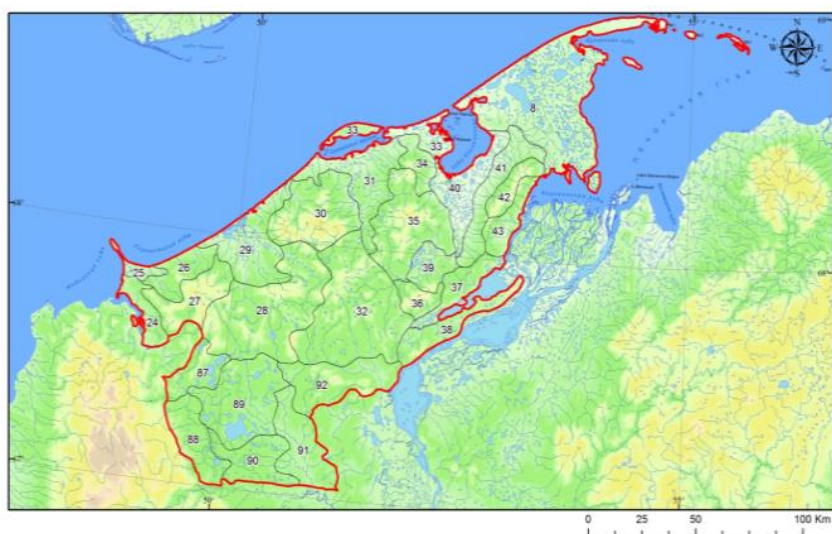


Рис. 103. Геоботаническое районирование

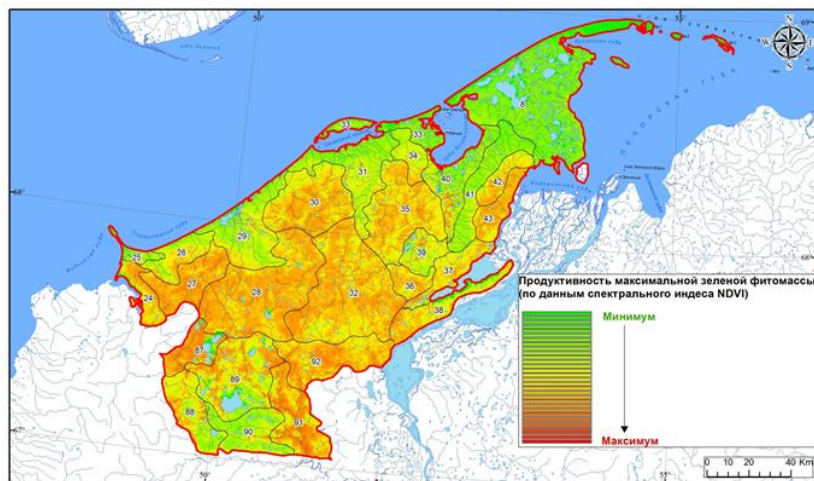


Рис. 104. Распределение максимальных значений Малоземельской тундры зеленой фитомассы.

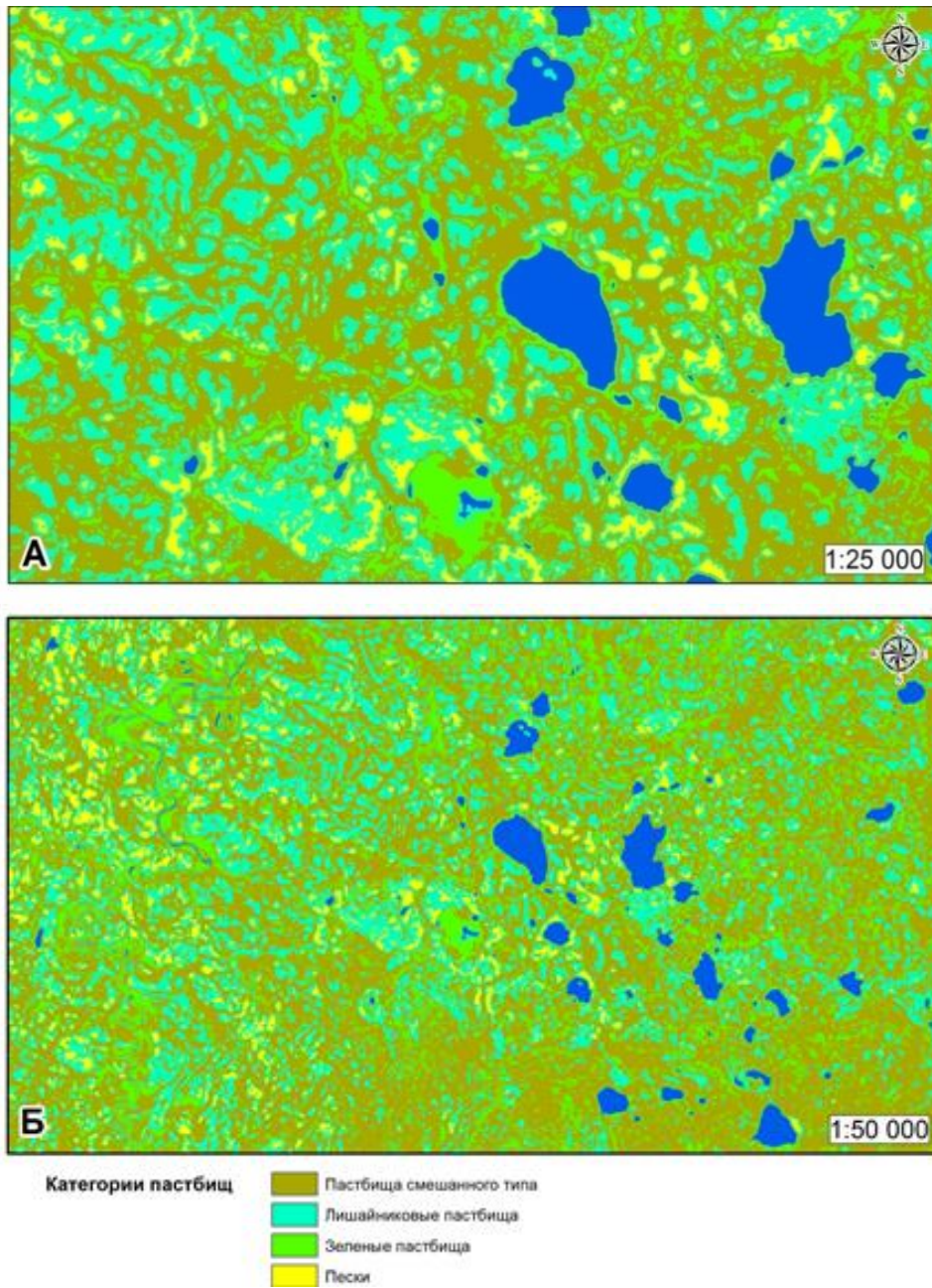


Рис. 105. Распределение основных категорий оленьих пастбищ пределах Северного Малоземельского геоботанического района (фрагменты крупномасштабных карт):
 А – М 1:25 000; Б – М 1:50 000.

Проведены исследования, показавшие перспективность выращивания в условиях Среднего Предуралья нового растения батата в однолетней культуре для получения зеленого листа как ценного пищевого, лечебно-профилактического средства и в качестве клубнеплодного растения с высокой экологической безопасностью благодаря отсутствию болезней и вредителей, что исключает применение пестицидов.

На основании анализа продуктивности для северных районов Удмуртии, юга Пермского края и сопредельных регионов выделены сортообразцы батата, которые способны в данных условиях сформировать товарные клубни со средней массой 100–150 г с продуктивностью одного растения до 1,75 кг, что позволяет получать урожайность до 5–10 кг/м² (рис. 106). Выявлена новая форма растения, методом почковой мутации обладающая мощным развитием с высокой продуктивностью клубней – до 11 кг/м² (Отдел интродукции и акклиматизации растений УдмФИЦ УрО РАН).



Рис. 106. Сортообразец *Ipomoea batatas* Любительский. Внешний вид растения в период уборки.

53. Общая генетика.

Реконструирована история появления и расселения хвойных деревьев на примере одной из основных лесообразующих пород Северного полушария – циркумбореального рода пихта (*Abies*) (рис. 107). 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 (**Институт экологии растений и животных УрО РАН**).

Molecular Phylogenetics and Evolution, 2018

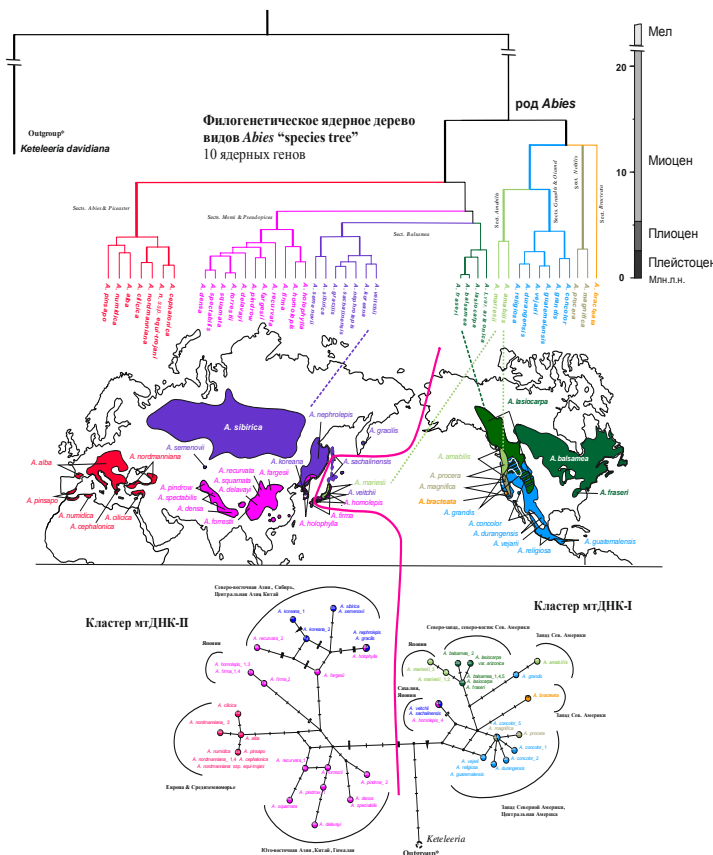


Рис. 107. Географическое распространение видов рода *Abies*. Дерево видов 'species tree' ядерной ДНК схематически отображено над картой. Разными цветами отмечены группы видов, соответствующие кладам 'species tree'. Оценки возраста клад приведены справа. Внизу показана филогенетическая сеть гаплотипов митохондриальной ДНК, красная линия обозначает распространение митотипов двух кластеров мтДНК.

На основе анализа 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) выявлена высокая генетическая дифференциация в ее пределах, подтверждающая таксономическую самостоятельность указанных видов. Получены оценки параметров внутрипопуляционной генетической изменчивости, выявлены особенности биогеографии данных видов (Институт экологии растений и животных УрО РАН).

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-ва 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 – гена цитохрома *b* и фрагмента контрольного региона митохондриальной ДНК выявлена внутренняя структура Сино-Русской клады и выделены две субклады – Крымская и Евразийская (рис. 108). 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-ве Крым, представляют результат единовременной экспансии, тогда как для Евразийской субклады можно предполагать несколько последовательных волн экспансии (Институт экологии растений и животных УрО РАН).

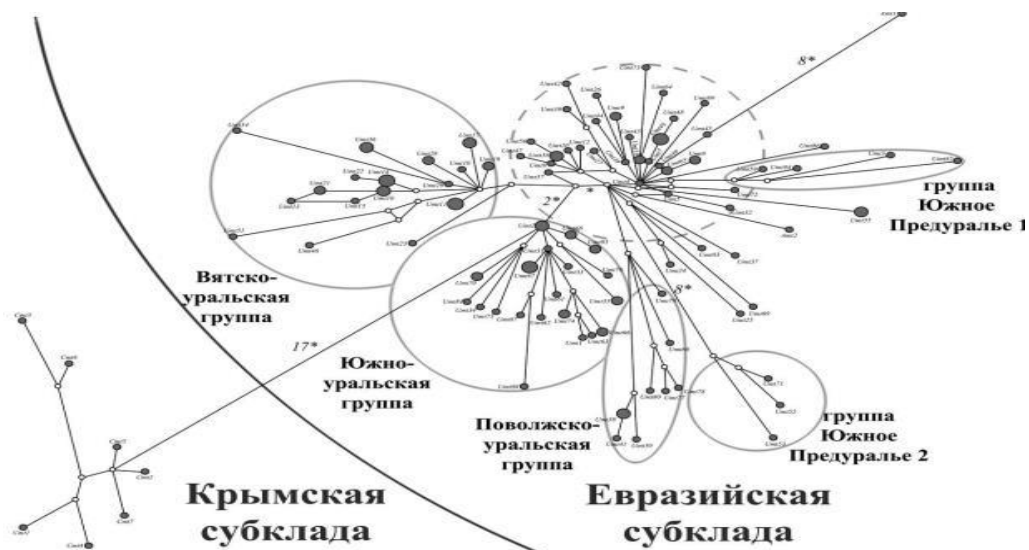


Рис. 108. Медианная сеть гаплотипов Сино-Русской клады *M. arvalis* s. str. формы *obscurus*. Серые точки – гаплотипы; незакрашенные точки – медианные векторы; длина ветвей эквивалентна числу замен между гаплотипами (минимальная длина ветви равняется одной замене), диаметр серых точек эквивалентен числу одинаковых последовательностей, отнесенных к конкретному гаплотипу. Сплошные эллипсы – группы родственных гаплотипов в пределах Евразийской субклады; пунктирная линия – множество гаплотипов, занимающих промежуточное положение между группами Евразийской субклады, выделенными по результатам анализа филогенетического дерева.

54. Почвы как компонент биосферы: формирование, эволюция, экологические функции.

Охарактеризованы эколого-генетические особенности формирования маршевых и водораздельных почв ненарушенных ландшафтов побережья Баренцева моря (рис. 109). Показана специфика криогенного массообмена в приморских экосистемах. Выявлена связь содержания углерода органических соединений ($C_{орг}$) и общего азота ($N_{общ}$) в почвах и водных вытяжках из них с аналогичными показателями биомассы основных доминантов современных растительных сообществ. Установлены факторы и механизмы естественного софракционирования $C_{орг}$ и $N_{общ}$ 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 $C_{орг}$ к $N_{общ}$ водных

экстрактов» в качестве индикатора процессов почвообразования на Крайнем Севере (Институт биологии Коми НЦ УрО РАН).

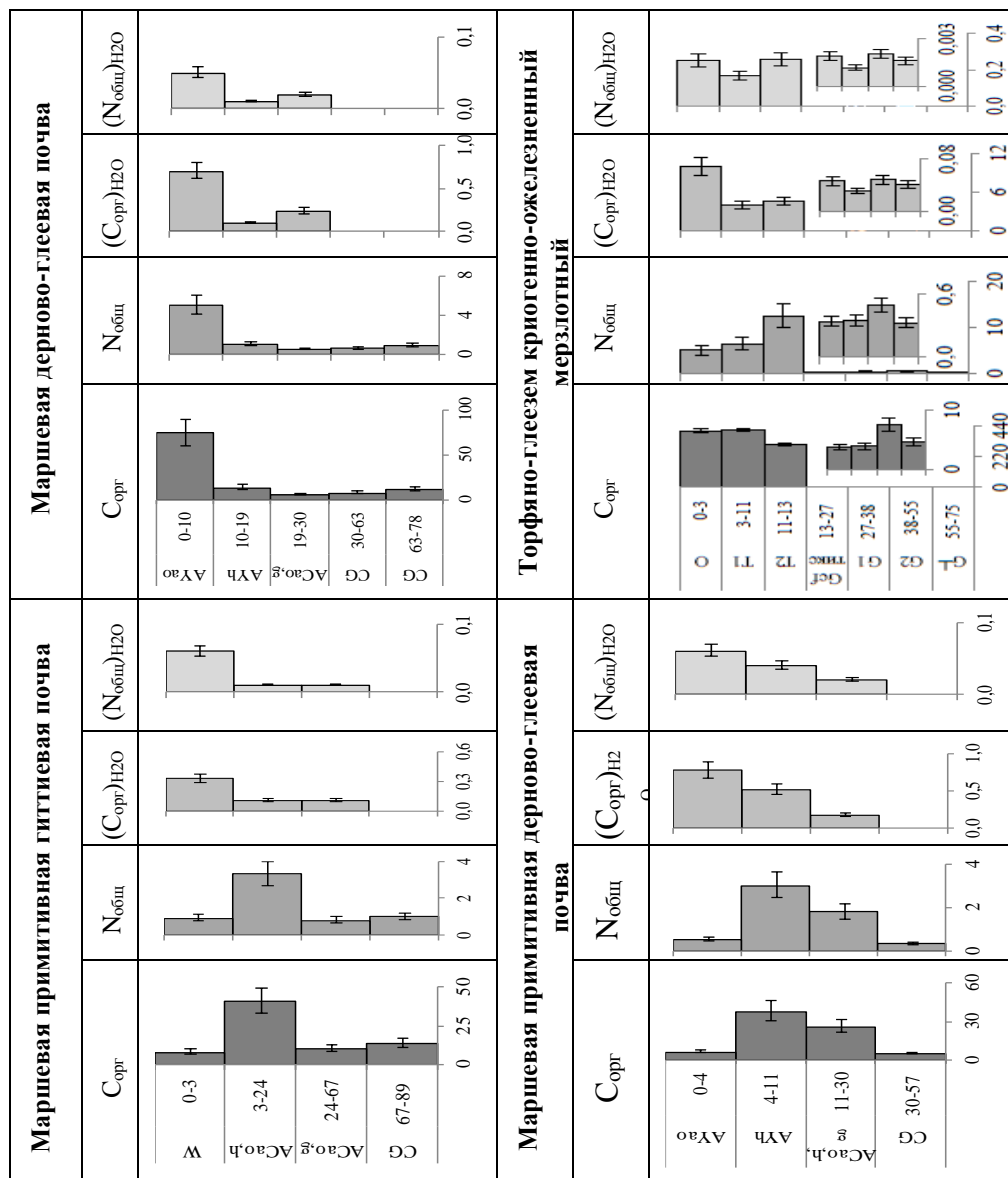


Рис. 109. Содержание С и N в почвах: органический углерод $C_{орг}$, общий азот $N_{общ}$ (г/кг) почв, органический углерод ($C_{орг}$)_{H₂O} (г/кг) и общий азот ($N_{общ}$)_{H₂O} (г/кг) в водных вытяжках из почв. Планки погрешности отображают относительную погрешность измерения физических величин.

Выявлены основные свойства и закономерности развития почвенно-геокриологического комплекса бугристых болот европейского северо-востока России (рис. 110). 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 (**Институт биологии 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 (рис. 111). Показано, что наиболее прочные контакты между почвенными частицами формируются в горизонтах с высоким содержанием гумусовых веществ и комплексных органо-минеральных 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 $1,69 \cdot 10^6$ Па) (**Институт биологии Коми НЦ УрО РАН совместно с факультетом почвоведения МГУ**).

Установлены 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 (рис. 112). 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 исходному состоянию в течение десятилетий. При наличии механических нарушений возврат к исходному состоянию в ходе первого столетия не происходит (Институт биологии Коми НЦ УрО РАН совместно с факультетом почвоведения МГУ).

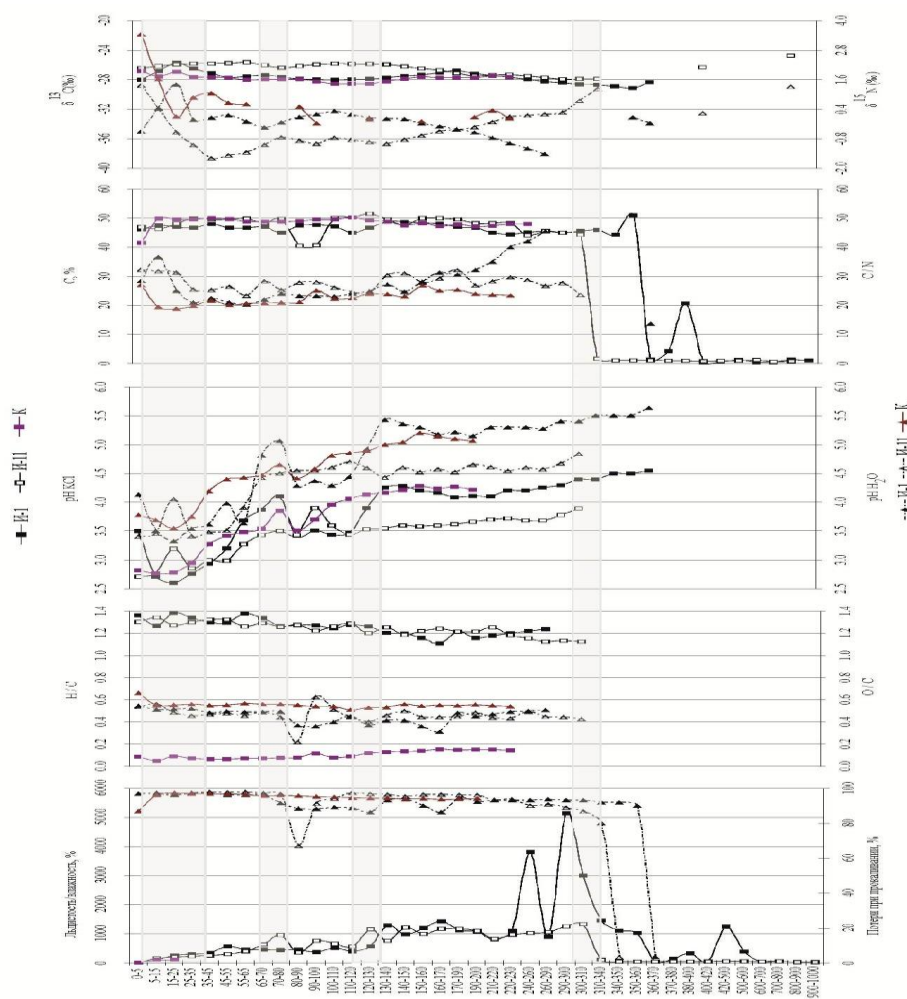


Рис. 110. Физико-химические характеристики бугристых болот (И-1 – Инта 1, И-11 – Инта 11 и К – Колва).

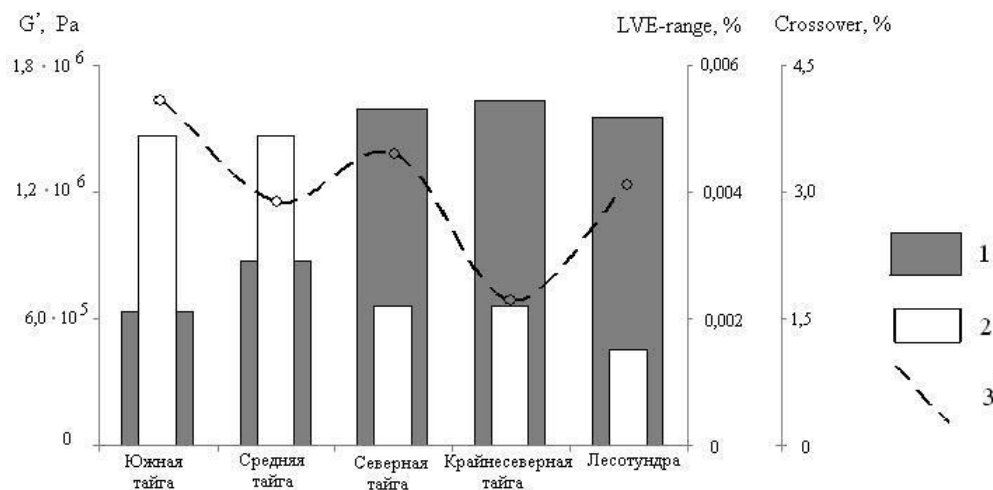


Рис. 111. Изменение реологических показателей автоморфных таежных суглинистых почв в зональном ряду от южной тайги до лесотундры: 1 – значение модуля упругости (G' , Pa); 2 – предел упругой деформации (LVE-range, %); 3 – предел пластичной деформации (Crossover, %).

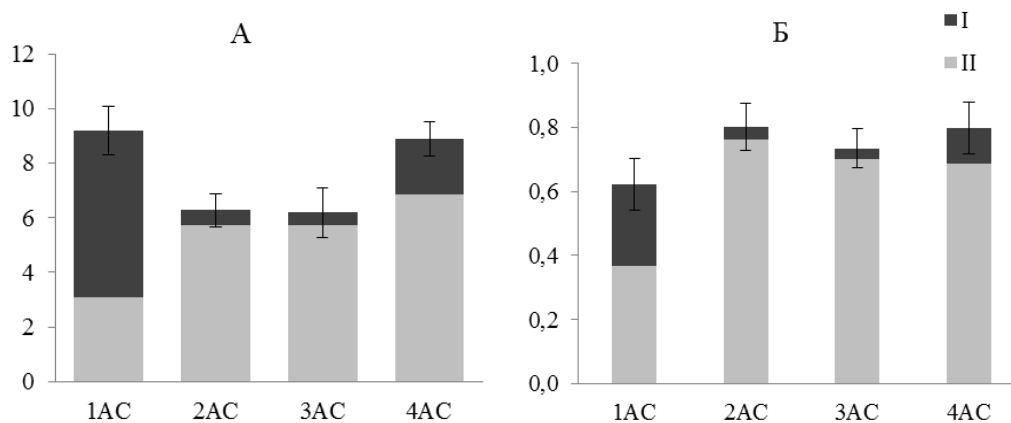


Рис. 112. Запасы (кг м^{-2}) углерода органических соединений (А) и азота общего (Б) в почвах.
 Обозначения: I – органогенные горизонты; II – минеральные горизонты;
 1AC – условно-фоновый участок; 2AC – семилетняя залежь;
 3AC – 19-летняя залежь; 4AC – 85-летняя залежь.

55. Биохимия, физиология и биосферная роль микроорганизмов.

Установлено, что полиамины оказывают положительный концентрационно-зависимый эффект на образование персистерных клеток *Escherichia coli*, который возрастает в ряду кадаверин → путресцин → спермидин и опосредован их стимулирующим воздействием на экспрессию генов полиаминового модулона. Методом полимеразной цепной реакции в реальном времени с предварительным проведением обратной транскрипции в сочетании с мутационным анализом единичных и двойных генных нокаутов показано, что гены *relA* и *spoT*, входящие в состав полиаминового модулона, наряду с ранее изученными нами (*rpoS*, *rmf*, *yqjD*), участвуют в формировании персистенции *E. Coli* (рис. 113). Полученные данные указывают на то, что в стрессорных условиях (стационарная фаза) действие полиаминов направлено на усиление функции глобальных клеточных регуляторов, обеспечивающих общий стрессорный ответ и развитие персистерного состояния высокой толерантности к стрессам и антибиотикам. Полученные результаты представляют интерес для понимания механизмов формирования бактериальной персистенции и в перспективе могут быть использованы для разработки технологии усиления активности традиционных антибиотиков и разработки новых антибактериальных средств (Институт экологии и генетики микроорганизмов УрО РАН).

Показано участие регуляторного нуклеотида гуанозинтетрафосфата (p)ppGpp в регуляции дыхания у бактерий *Escherichia coli*. Установлено, что аминокислотное голодание сопровождается резким ингибированием дыхания бактерий, которое отсутствует в мутанте по гену *relA*, кодирующему (p)ppGpp синтетазу I, и может предотвращаться ингибиторами трансляции хлорамфениколом и тетрациклином, снижающими уровень (p)ppGpp. Предположительной первичной мишенью (p)ppGpp-зависимого дыхательного контроля является АТФ-синтаза. Резкое ингибирование дыхания, индуцированное аминокислотным голоданием, сопровождается быстрыми изменениями мембранного потенциала и потоков K^+ , а также временным ускорением продукции активных форм кислорода (рис. 114). Высокие уровни супероксида и H_2O_2 , а также индукция антиоксидантных систем у мутанта *atrC*, кодирующего ϵ -субъединицу АТФ-синтазы, свидетельствуют о ее важной роли в контроле продукции активных форм кислорода. Обнаруженная новая функция

(p)ppGpp расширяет представление о его роли в метаболическом перепрограммировании клеток в процессе адаптивного ответа на различные стрессы (Институт экологии и генетики микроорганизмов УрО РАН).

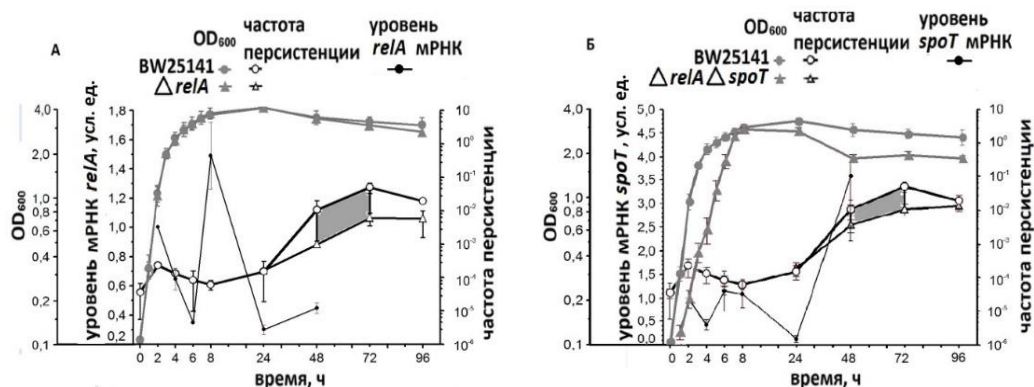


Рис. 113. Роль генов *relA* (А) и *spoT* (Б) в персистенции *E. coli*.

Затенением отмечены области максимального снижения частоты персистеров в нокаутных штаммах в сравнении с контрольным. Возрастание количества *relA* и *spoT* мРНК родительских штаммов предшествует максимальному уровню частоты персистерных клеток в культуре контрольного штамма.

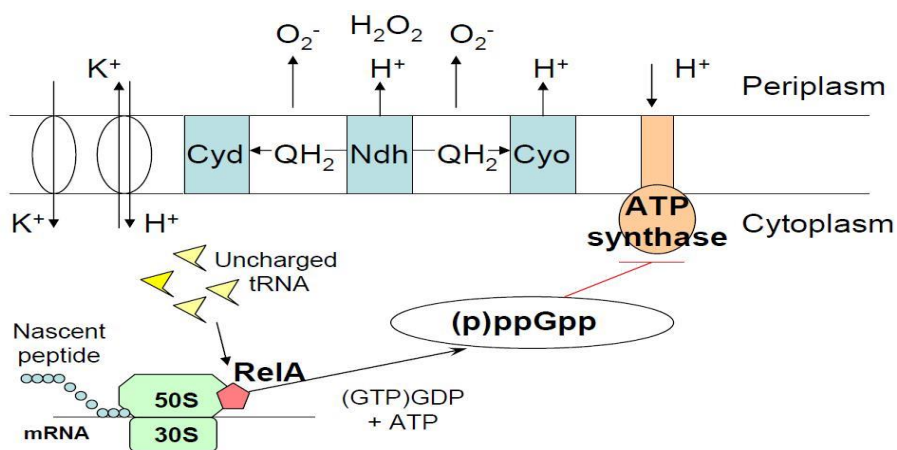


Рис. 114. Повышение уровня регуляторного нуклеотида (p)ppGpp при аминокислотном голодании *Escherichia coli* вызывает резкое ингибирование дыхания, связанное с ингибированием АТФ-синтазы. Временное ускорение продукции супероксида сменяется падением его производства в результате снижения мембранного потенциала с участием K^+/H^+ обменных систем.

Изучено влияние ацетонитрила на энергетический статус и каталитическую активность клеток нитрилгидролизующих бактерий в суспензии и клеток биопленок. Энергетический статус планктонных клеток и клеток биопленки в монокультуре *Al. faecalis* 2 и смешанной культуры *Al. faecalis* 2 и *R. ruber* gt 1 был определен при десятикратном внесении ацетонитрила каждые 10 мин и каждые сутки. Показано меньшее повреждающее действие ацетонитрила на смешанную культуру, что связано с нитрилгидратазной активностью *R. ruber* gt 1. Биопленки как моно-, так и смешанной культуры более устойчивы к воздействию ацетонитрила, вносимого каждые 10 мин, чем планктонные клетки, что подтверждается менее выраженным снижением содержания АТФ в клетках – в 3 раза для монокультуры и на порядок для бинарной биопленки. Изучено взаимное влияние бактерий *R. ruber* gt 1 и *Al. faecalis* 2 на биопленкообразование и рост в периодической культуре. Показано, что данные штаммы образуют более массивные биопленки в смешанной культуре и в монокультуре при внесении культуральной жидкости другого штамма (рис. 115) (Институт экологии и генетики микроорганизмов УрО РАН).

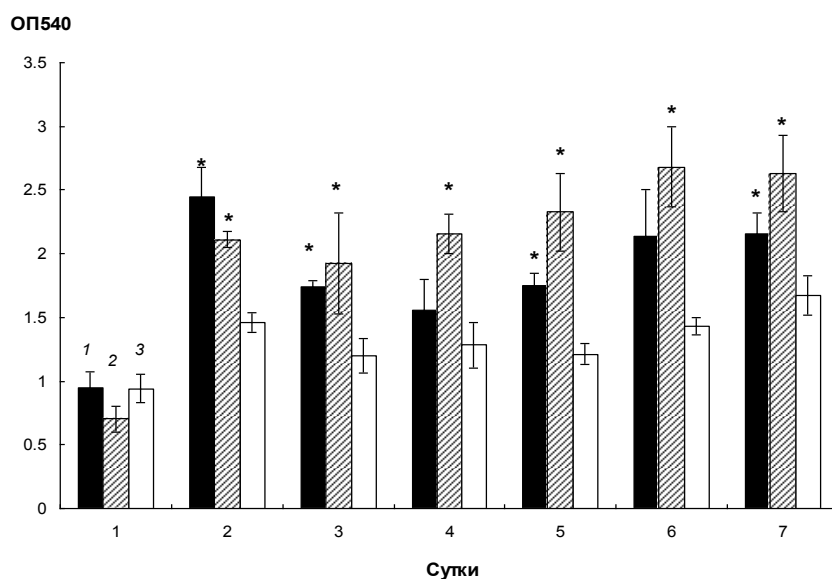


Рис. 115. Динамика роста биопленок *R. ruber* gt 1 при добавлении культуральной жидкости 2-х (1) и 4-х (2) сут культуры *Al. faecalis* 2 и без дополнительных добавок (3).

На основе исследований пленкообразующих свойств бактерий *S. epidermidis* 33 на экспериментальных образцах диоксида титана (рис. 116) с различными подходами к технологической обработке их поверхностей получены данные об эффективности антибактериального действия низкомолекулярного катионного пептида варнерина как на образцах с наноструктурированным покрытием, так и без него. Установлено, что антибактериальное действие более выражено на поверхности диоксида титана без покрытия, что может быть связано с большим числом живых клеток в формирующихся в этих условиях бактериальных биопленках (**Институт экологии и генетики микроорганизмов УрО РАН**).

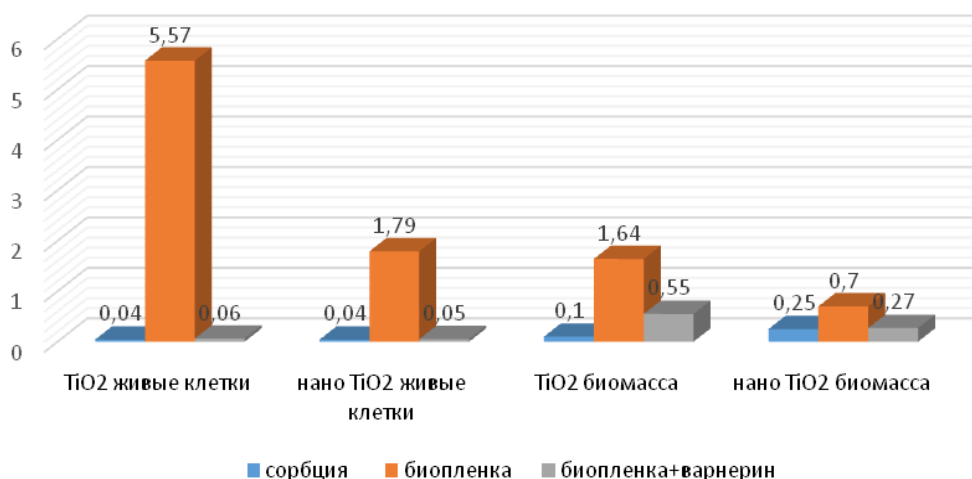


Рис. 116. Сравнение содержания живых клеток и биомассы в 48 ч биопленках бактерий *Staphylococcus epidermidis* 33 на образцах диоксида титана (усл. ед.).

56. Физиология и биохимия растений, фотосинтез, взаимодействие растений с другими организмами.

Изучение структуры и функциональной организации фотосинтетического аппарата (ФСА) зимующих листьев на модели *Ajuga reptans* L. (живучка ползучая) выявило диссоциацию мегакомплекса фотосистема I-фотосистема II и суперкомплекса фотосистема II-светособирающий комплекс II (ССКII), уменьшение количества реакционных центров и содержания хлорофиллов ФСII в осенний период (рис. 117). Репарация структуры пигмент-белковых комплексов (ПБК) ФСА перезимовавших листьев сопровождалась

повышением уровня конверсии пигментов виолаксантинового цикла. Установлено, что 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 (Институт биологии Коми НЦ УрО РАН совместно с ИФПБ РАН, Институтом физиологии растений Польской академии наук и Ягеллонским университетом (г. Краков, Польша)).

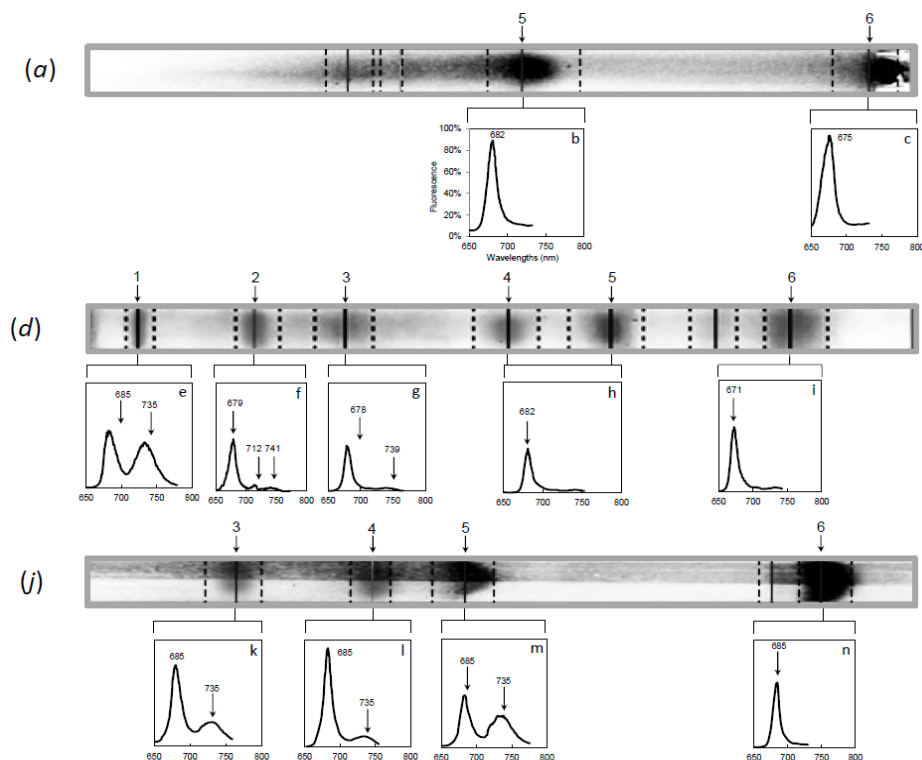


Рис. 117. ПААГ электрофорез пигмент-белковых комплексов тилакоидных мембран хлоропластов *Ajuga reptans* и 77К спектры флуоресценции этих ПБК в разные сезоны года. Обозначения: (a-c) – апрель, (d-i) – июль, (j-n) – ноябрь; 1 – мегакомплекс ФСІ-ФСІІ, 2 – суперкомплекс ФСІІ-ССКІІ, 3 – ССКІ ФСІ, 4 – триммер, 5 – мономер ССКІІ ФСІ, 6 - свободные пигменты.

Определены 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-стратеги) имеют низкую скорость фотосинтеза и дыхания. Рудералы (R-стратеги) 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 (**Институт биологии Коми НЦ УрО РАН**).

Выявлена 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 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 (**Институт биологии Коми НЦ УрО РАН**).

58. Молекулярная генетика, механизмы реализации генетической информации, биоинженерия.

На основе анализа транскриптомов 14 видов рода *Drosophila*, различающихся по продолжительности жизни более чем в 6 раз, выявлены генетические механизмы видовой вариативности долгожительства (рис. 118). 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 *Drosophila* 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 (**Институт биологии Коми НЦ**

УрО РАН совместно с Гарвардской медицинской школой (г. Бостон, Массачусетс, США).

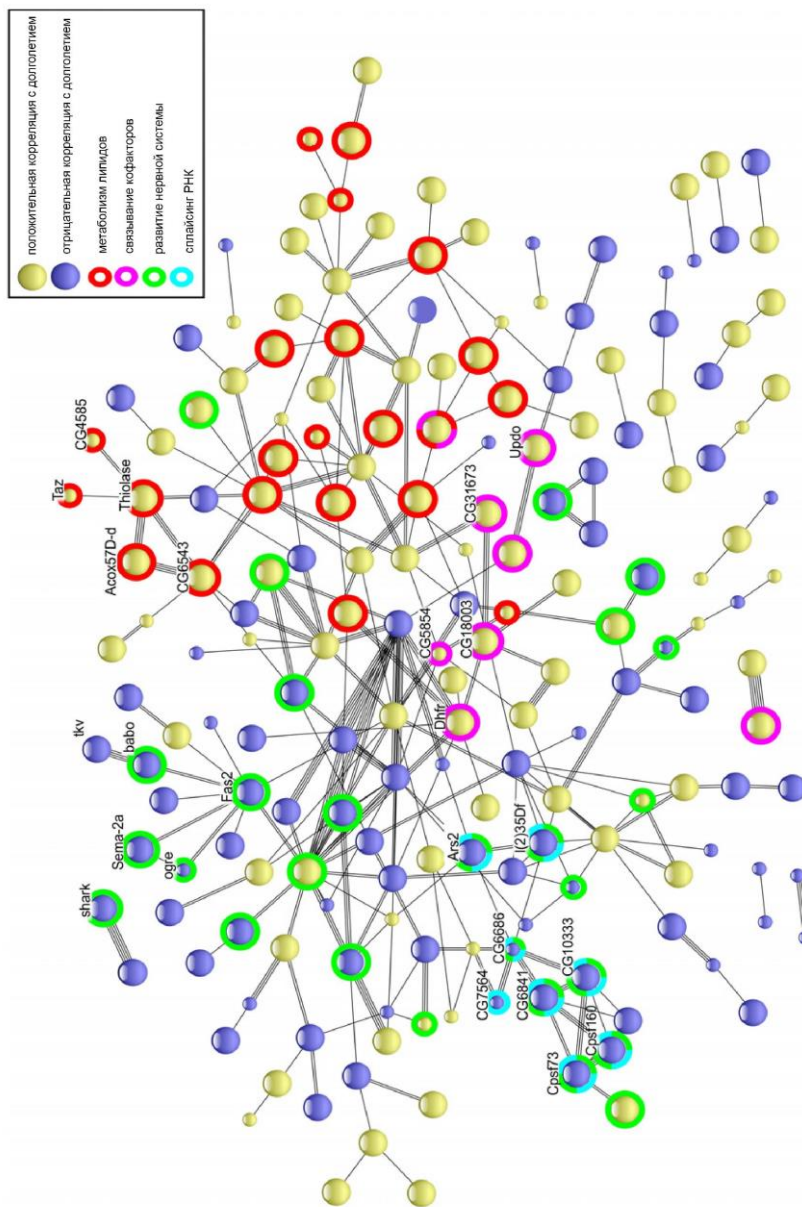


Рис. 118. Сеть взаимодействий белков, кодируемых генами, уровень экспрессии которых коррелирует с медианной продолжительностью жизни.

59. Молекулярные механизмы клеточной дифференцировки иммунитета и онкогенеза.

Установлено, что изменения иммунной системы во время беременности определяются гормонами репродукции – хорионическим гонадотропином (ХГ) и эстриолом (E_3), регулирующими тимический этап дифференцировки Т-лимфоцитов в период физиологически протекающей беременности, обуславливая Th2 девиацию. ХГ в концентрации, соответствующей III триместру беременности, угнетает экспрессию FOXP3 в субпопуляции $CD4^+CD25^+$ -timoцитов. В то время как E_3 в концентрации, соответствующей I триместру беременности, повышает число $CD4^+CD25^+$ тимоцитов, не влияя на экспрессию FOXP3. При оценке гормонального контроля за процессами девиации тимоцитов в Th1 или Th2 функциональный тип показано, что ХГ повышает продукцию IL-4 тимоцитами в концентрациях, свойственных для всего периода беременности, одновременно снижая уровень продукции IFN-gamma. E_3 в концентрации, соответствующей III триместру беременности, также повышает секрецию IL-4 тимоцитами, не влияя на уровень IFN-gamma (рис. 119) (Институт экологии и генетики микроорганизмов УрО РАН).

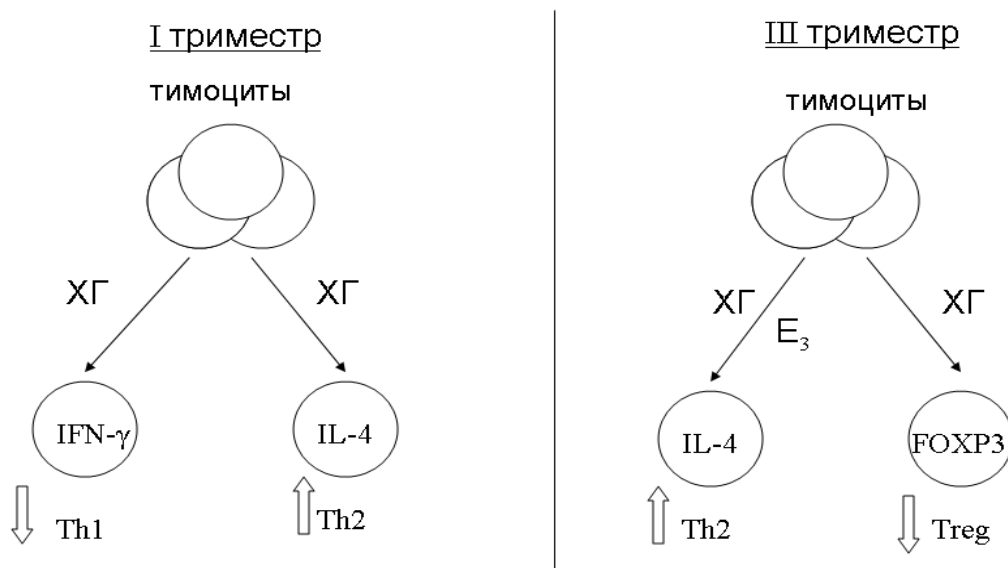


Рис. 119. Основные эффекты ХГ и E_3 , реализуемые на уровне тимоцитов в I и III триместры беременности.

61. Биофизика, радиобиология, математические модели в биологии, биоинформатика.

По данным распределения 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 (рис. 120), 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 (Институт экологии растений и животных УрО РАН).

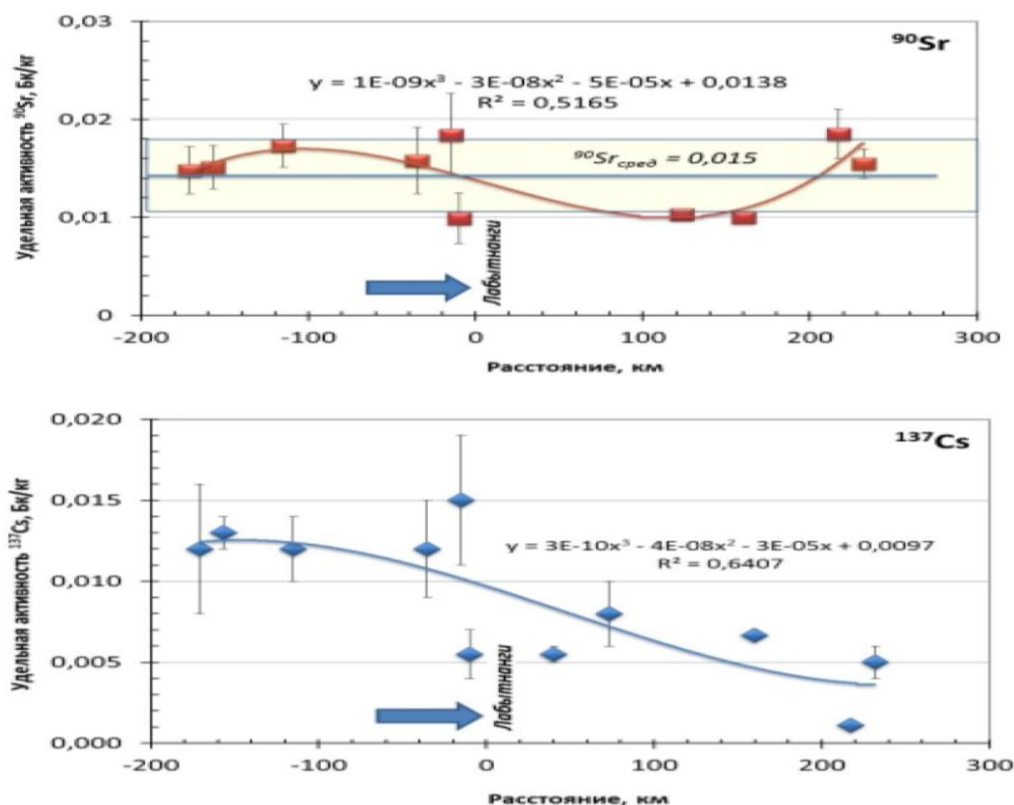


Рис. 120. Изменение объемной активности ^{90}Sr и ^{137}Cs в воде по течению Оби.

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 фитоценотическим сменам, характерным для таёжной зоны (рис. 121). 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, ценотические взаимоотношения растений) определяют сукцессионный тренд развития сообщества сосудистых растений (Институт биологии Коми НЦ УрО РАН).

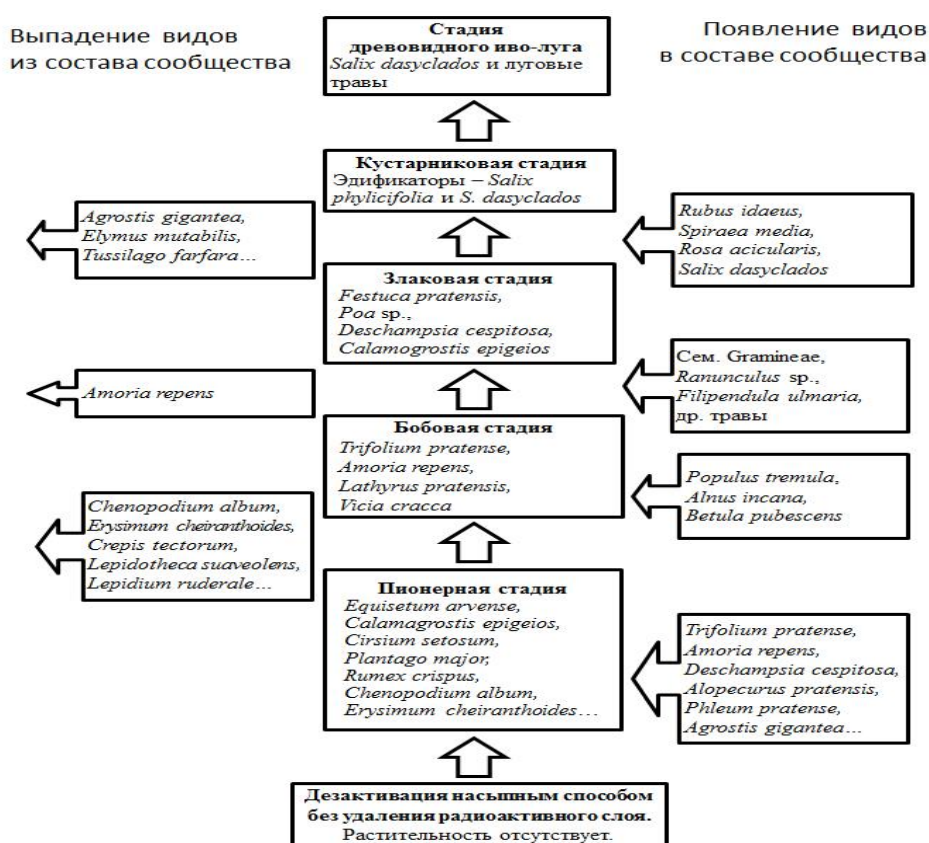


Рис. 121. Стадии сукцессии на радиоактивном участке.

62. Биотехнология.

Из надземной части растения *Cortusa matthioli* L. (кортуза Маттиоли) выделен тритерпеновый гликозид пентациклического ряда с суммарной формулой $C_{22}H_{84}O_{22}$, структурная формула которого была установлена химическими (кислотный гидролиз) и спектральными методами (масс-спектрометрия высокого разрешения и ЯМР-спектроскопия). Соединение идентифицировано как β -D-ксилопиранозил-(1 \rightarrow 2)- β -D-глюкопиранозил-(1 \rightarrow 4)-[β -D-глюкопиранозил-(1 \rightarrow 2)]- α -L-арабинопиранозил-(1 \rightarrow 3)-13 β ,28-эпоксиолеан-30-аль-3 β ,16 α -диол, у которого обнаружена цитотоксическая активность (**Институт биологии Коми НЦ УрО РАН**).

Применение соединений растительного происхождения в качестве адьювантов при антибиотикотерапии рассматривается как часть новой стратегии борьбы с антибиотико-резистентными микроорганизмами. Используя *Escherichia coli* как модель, показано, что богатые полифенолами или экдистероидами экстракты лекарственных растений и пищевых продуктов (толокнянка, брусника, серпуха, пажитник, зеленый и черный чай, кожица винограда, вино), чистые полифенолы и экдистероиды (кверцетин, ресвератрол, 20-гидроксиэкдизон) и созданные на их основе биодобавки оказывают значительное влияние на физиологические параметры бактерий – ингибирование скорости роста, дыхания и числа колониеобразующих единиц (КОЕ), экспрессию антиоксидантных регулонов (OxyR и SoxRS) и SOS-ответа, стимуляцию биопленкообразования. Установлено, что предобработка испытуемыми субстратами приводит к значительной модуляции бактерицидной активности антибиотиков, направление и степень которой зависит от типа и дозы субстрата и антибиотика. В большинстве случаев ингибирование роста, вызванное предобработкой, сопровождается снижением летальной эффективности антибиотиков цiproфлоксацина и цефотаксима как в планктонных культурах, так и в биопленках. В планктонных культурах экстракты толокнянки, брусники, березы, зеленого и черного чая усиливают бактерицидную активность цефотаксима. Экстракты кожицы винограда, серпухи, пажитника и биодобавка Серпистен повышают бактерицидный эффект канамицина. При этом низкие и высокие дозы одного и того же соединения (кверцетин, ресвератрол) могут либо усиливать, либо снижать действие канамицина и цiproфлоксацина. Полученные данные свидетельствуют, что для достижения синергетического эффекта растительных препаратов и

антибиотиков необходимо принимать меры по тщательному подбору подходящих комбинаций (Институт экологии и генетики микроорганизмов УрО РАН).

С целью получения устойчивых иммобилизованных биокатализаторов изучено влияние нетоксичных гликолипидных *Rhodococcus*-биосурфактантов на адгезию актинобактерий-биодеструкторов сложных органических загрязнителей к поверхности твердых носителей. На основе данных динамической ИК-термографии в сочетании с высокочувствительной термометрией разработана температурная модель кинетики бактериальной адгезии и обоснована эффективность применения биосурфактантов для создания на поверхности носителя прочного монослоя клеток актинобактерий с высокой каталитической активностью (рис. 122, 123) (Институт экологии и генетики микроорганизмов УрО РАН).

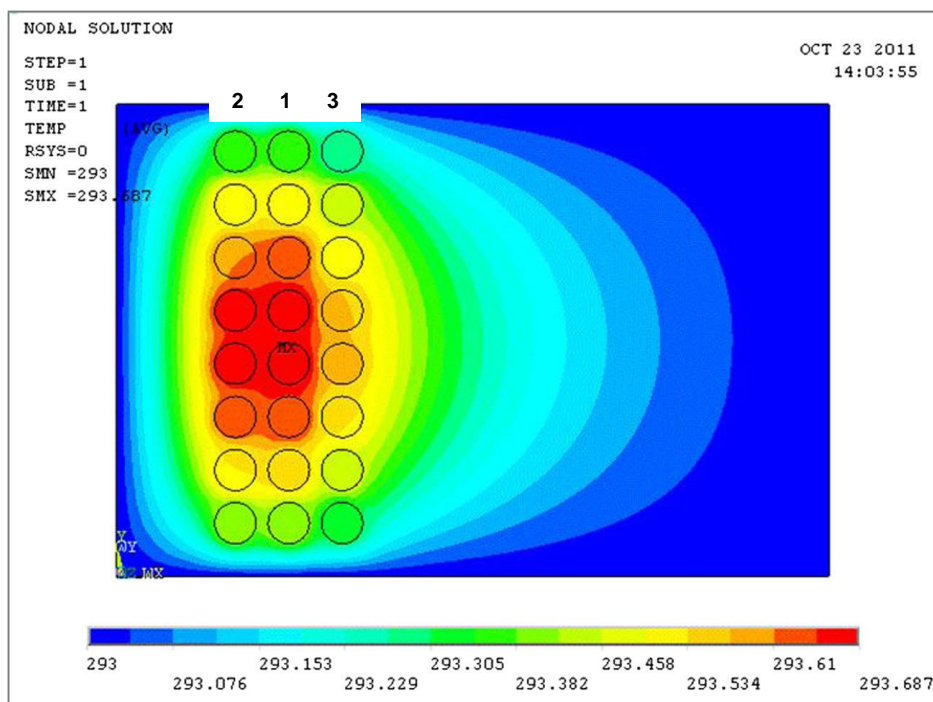


Рис. 122. 2D температурная модель адгезии. Клеточная суспензия ($1,0 \times 10^8$ КОЕ/мл) родококков помещалась в обработанный биосурфактантом (1) и необработанный (2) полистирольный планшет; (3) – абиотический контроль.

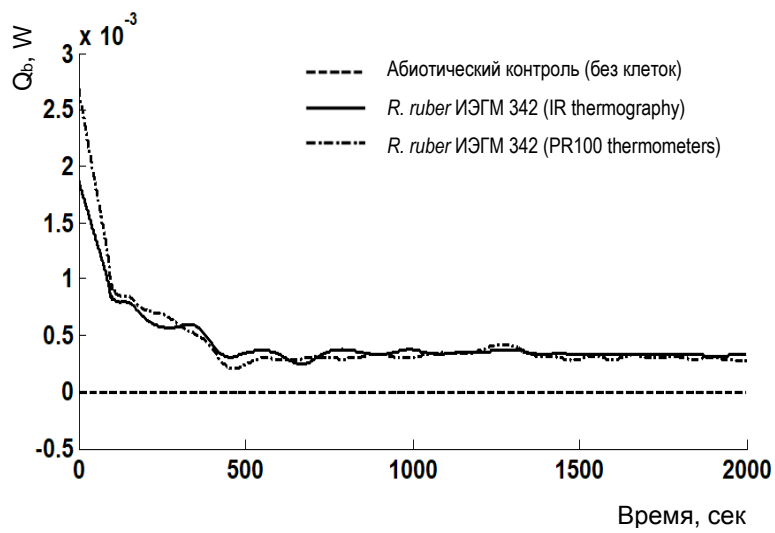


Рис. 123. Динамика термопрофиля клеток *R. ruber* ИЭГМ 342.

ФИЗИОЛОГИЯ И ОСНОВЫ ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ МЕДИЦИНЫ

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.

Тропомиозин – ключевой белок кальциевой регуляции мышечного сокращения, представляет собой суперспираль, образованную двумя альфа-спиралями. В центральной части молекулы тропомиозина присутствуют аминокислотные остатки, которые дестабилизируют суперспираль. С целью исследования значения этой дестабилизации для функции изоформы α -тропомиозина сердечной и скелетных мышц экспрессирован M127A/I130A и M141A/Q144A тропомиозин (рис. 124). Обнаружено, что эти замены: не влияют на доменную структуру молекулы и на актин-связывающие свойства тропомиозина, но значительно увеличивают скорость скольжения регулируемых тонких нитей в *in vitro* подвижной системе и их кальциевую чувствительность. С помощью молекулярной динамики показано, что такая стабилизация увеличивает изгибную жесткость молекулы тропомиозина. Установлено, что центральная часть молекулы тропомиозина является существенной для тонкой настройки кальциевой регуляции актин-миозинового взаимодействия в мышцах, что необходимо для понимания механизма сокращения поперечно-полосатых мышц в норме и патологии (Институт иммунологии и физиологии УрО РАН совместно с Институтом биохимии имени А.Н. Баха и Институтом механики МГУ).

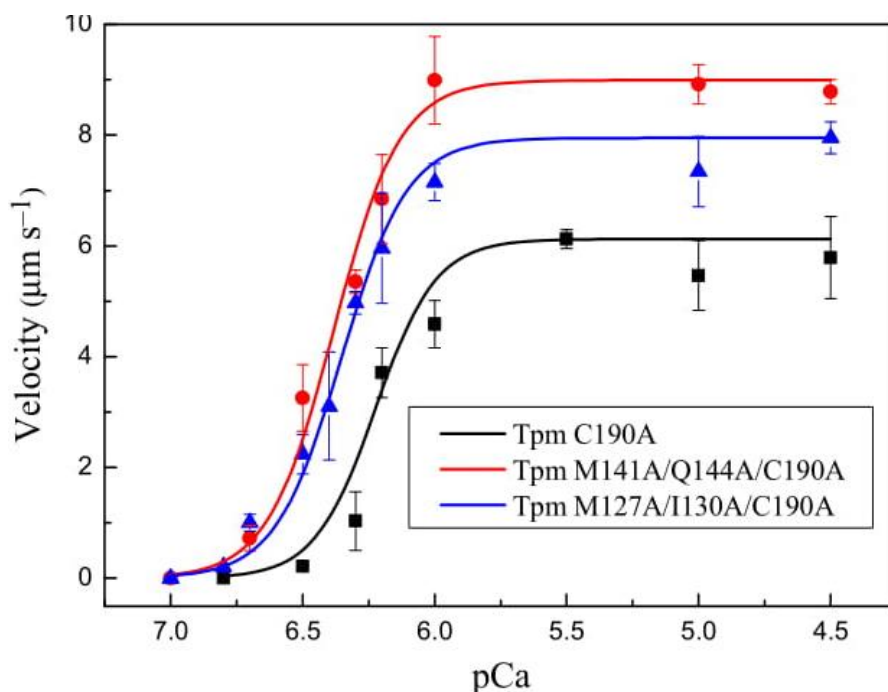


Рис. 124. Эффекты мутаций M127A/I130A/C190A и M141A/Q144A/C190A тропомиозина на кальций-зависимую скорость скольжения регулируемых тонких нитей в искусственной подвижной системе по сравнению с контролем (C190A тропомиозином).

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, инкретин, аутокидов. Клиническое применение результатов этих работ.

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 (рис. 125) (Институт клеточного и внутриклеточного симбиоза УрО РАН).

При сравнении экспрессии спектра генов рака мочевого пузыря и таких параметров как возраст, курение, пол, стадия рака, выживаемость пациентов и гистологический тип рака было показано, что существует два крупных подтипа – инвазивный (Basal) и неинвазивный (Luminal) рак, каждому из которых соответствует свой набор генов с высокой экспрессией (рис. 126) (Институт иммунологии и физиологии УрО РАН совместно с УрФУ).

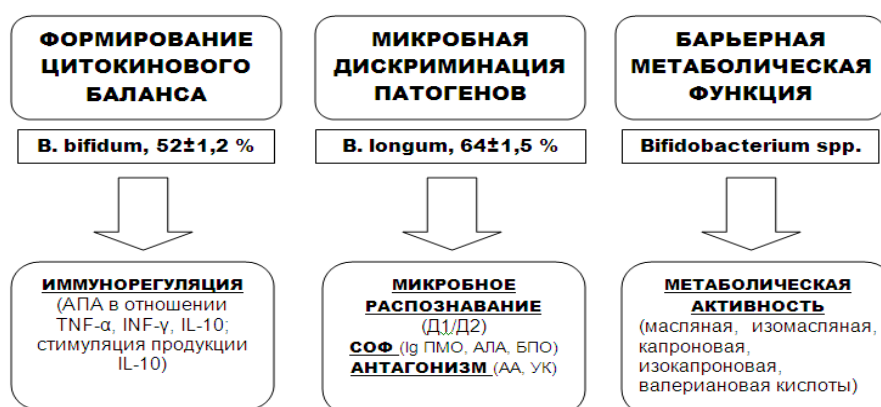


Рис. 125. Физиологическая роль бифидофлоры в защите кишечного биотопа.

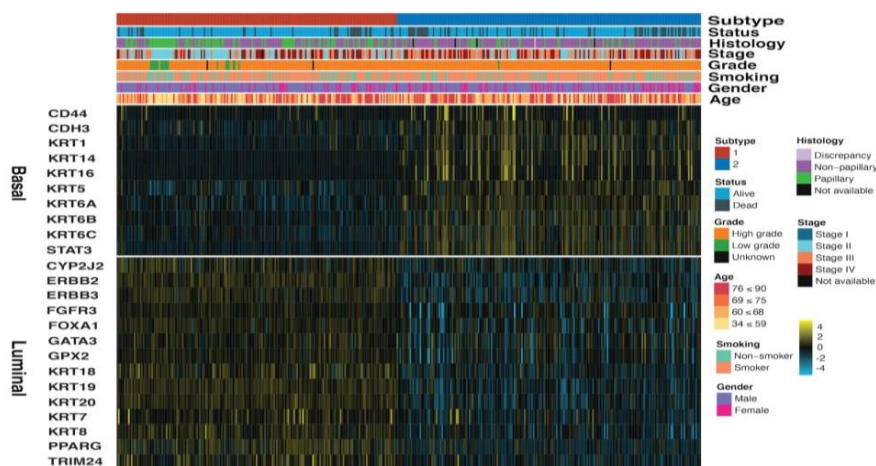


Рис. 126. Профили экспрессии базальных и люминальных биомаркеров подтипов рака (тепловая карта). Ковариатные аннотации показывают выбранные клинические признаки. Желтый и бирюзовый цвета соответствуют высоким и низким относительным выражениям соответственно.

На культуре нормальных и трансформированных фибробластов показано дифференцированное действие двух нанокластеров (Mo72Fe30 , Mo132). Нанокластер Mo72Fe30 не токсичен для нормальных фибробластов, а кластер Mo132 проявляет токсичность как к нормальным, так и к трансформированным фибробластам. Анализ ультраструктуры клеток при воздействии нанокластеров показал, что дермальные фибробласты более устойчивы к действию кластера Mo72Fe30 , а кластер Mo132 вызывает обширные нарушения мембранных органоидов как нормальных, так и трансформированных фибробластов. Полученные результаты подтверждают возможность использования нанокластера Mo72Fe30 в области биомедицины, а нанокластера Mo132 — в онкологической практике (рис.127) (Институт иммунологии и физиологии УрО РАН совместно с УрФУ).

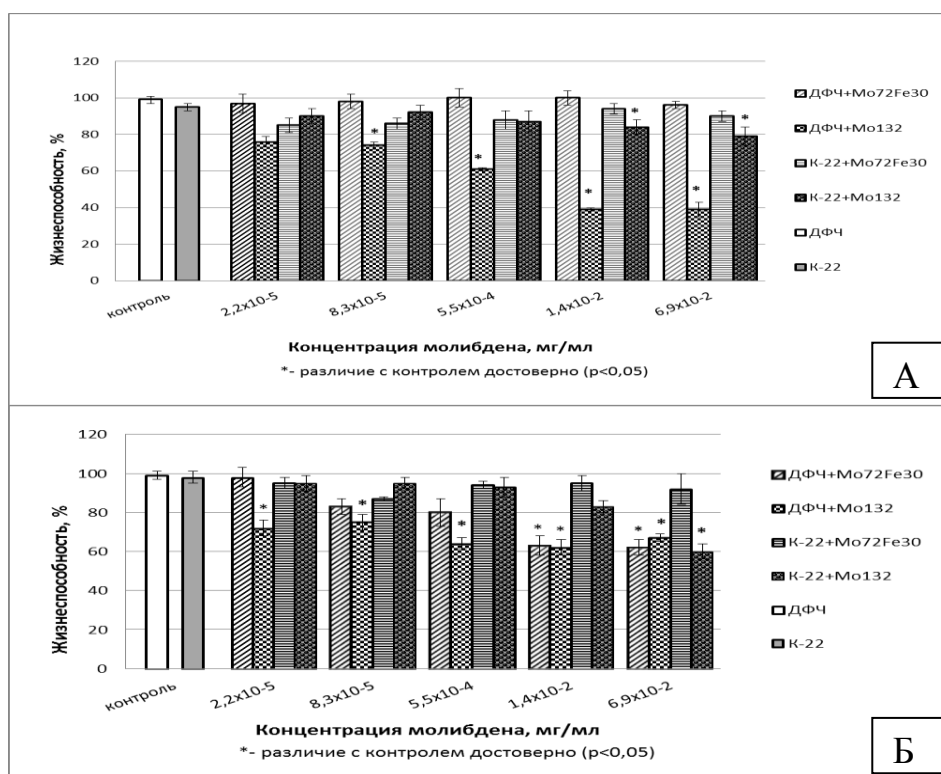


Рис. 127. Жизнеспособность дермальных фибробластов человека и трансформированных фибробластов крысы линии К-22: А – через 24 ч после воздействия полиоксометаллатов (метод исключения витального красителя); Б – через 72 ч (МТТ-тест).

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 отношении грамположительных и грамотрицательных микроорганизмов, оказывая повреждающее действие на бактериальные мембраны (рис. 128) (Институт клеточного и внутриклеточного симбиоза УрО РАН).

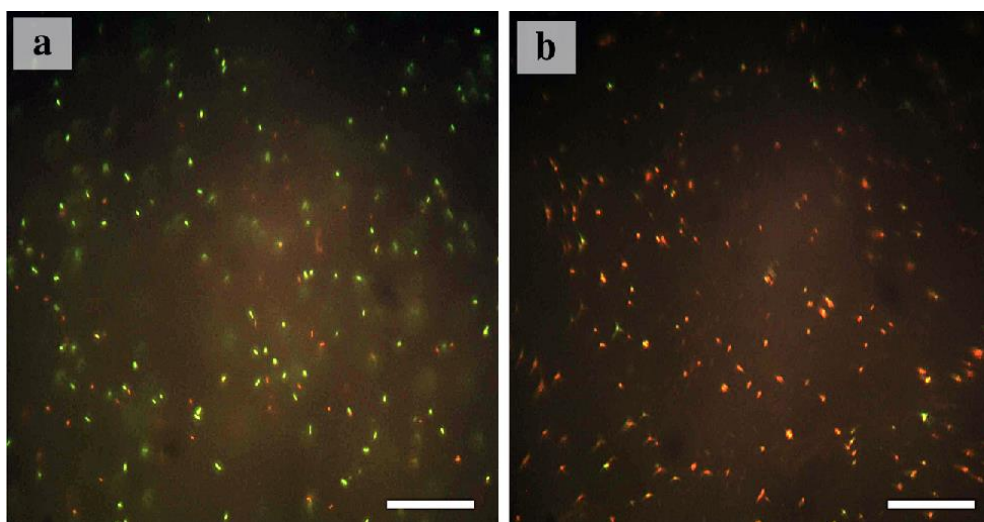


Рис. 128. Флуоресцентная микроскопия интактных (а) и обработанных энтероцином-7 (b) клеток *L. monocytogenes* EGDe. Превалирование красной флуоресценции пропидия йодида над зелёной флуоресценцией SYTO 9 свидетельствует о мембрано-повреждающем характере действия выделенного бактериоциноподобного вещества. Шкала - 10 мкм.

Дана комплексная оценка негативного влияния кадмия на функционирование кишечника и кишечной микробиоты и обоснованы ключевые механизмы токсического действия указанного поллютанта. Токсическое воздействие кадмия приводит к дисбиотическим сдвигам в кишечной микробиоте, изменениям метаболического профиля и повышению продукции эндотоксина – липополисахарида (ЛПС),

повреждению эпителия кишечника с нарушением плотных межклеточных контактов и повышением проницаемости. Совокупность этих процессов приводит к бактериальной транслокации, эндотоксинемии и системному воспалению с поражением внутренних органов и развитием эндогенных инфекций (рис. 129) (Институт клеточного и внутриклеточного симбиоза УрО РАН).

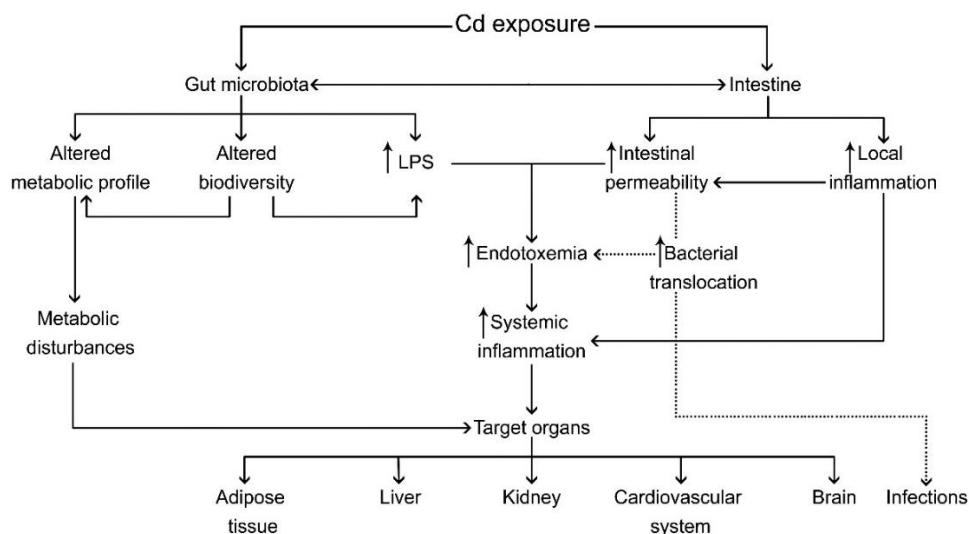


Рис. 129. Ключевые механизмы влияния кадмия на кишечник и кишечную микробиоту.

На основе результатов сравнительного анализа частоты встречаемости генетических маркеров патогенности (*sdr*, *ssp*, *spa*, *clfA*, *clfB*) у штаммов *Staphylococcus aureus*, изолированных со слизистой оболочки носа человека с разным типом стафилококкового бактерионосительства, разработана компьютерная программа, позволяющая по генетическому профилю (GenoProf-Sa) выделенных бактерий дифференцировать их на резидентные и транзиторные штаммы. Программа может быть использована для повышения эффективности выявления резидентных стафилококковых бактерионосителей среди медицинского персонала и пациентов с целью их санации для профилактики внутрибольничных инфекций (Институт клеточного и внутриклеточного симбиоза УрО РАН).

Установлен механизм формирования лейкопении у жителей Арктики, включающий повышение экспрессии генов молекул адгезии (CD54, CD62L и CD324) с увеличением пристеночного пула лейкоцитов. Снижение объема циркулирующих лейкоцитов инициирует интегральную реакцию изменения микроциркуляции с участием эндотелина-1, натрийуретического пептида, дофамина, норадреналина и адреналина (рис. 130). Данный интегральный механизм установлен при обследовании людей, работающих в Арктике, детализирован и подтвержден в условиях нахождения волонтеров в климатической камере. Систематическое повторение указанных адаптивных реакций связано с риском сокращения резервов регуляции гомеостаза и нарушением механизмов деятельности систем дыхания, пищеварения и выделения. Для коррекции этих нарушений и их профилактики получены полисахаридные субстанции водорослевого происхождения, обеспечивающие повышение эффективности контактного взаимодействия рецепторов и лигандов (ФИЦКИА РАН).

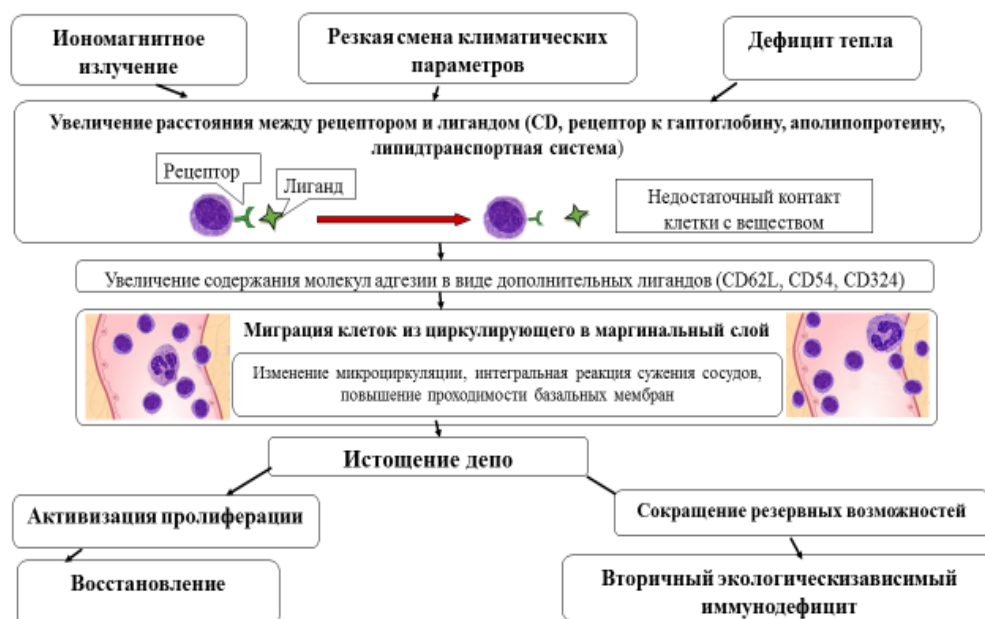


Рис. 130. Влияние климатических факторов на формирование адапционных иммунных реакций.

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, космической медицине и медицине экстремальных состояний.

Установлено прямое влияние свинцовой интоксикации на сократимость сердечных мышц в зависимости от степени физической нагрузки на отдельные структуры камер сердца (рис. 131).

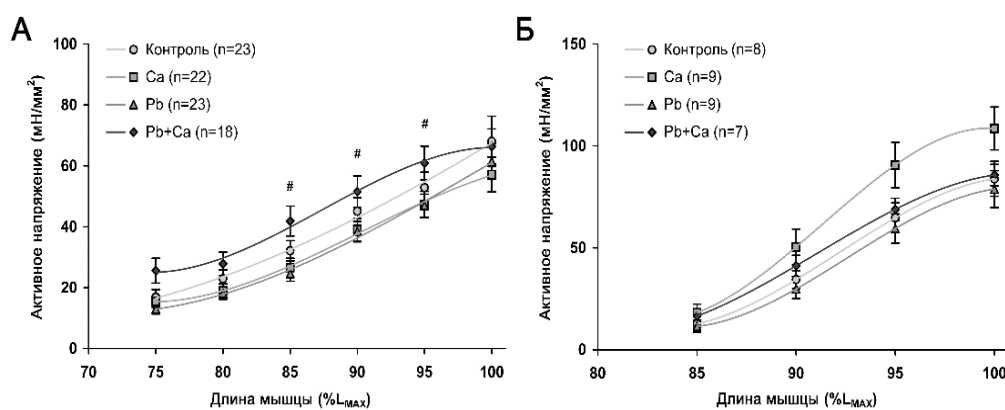
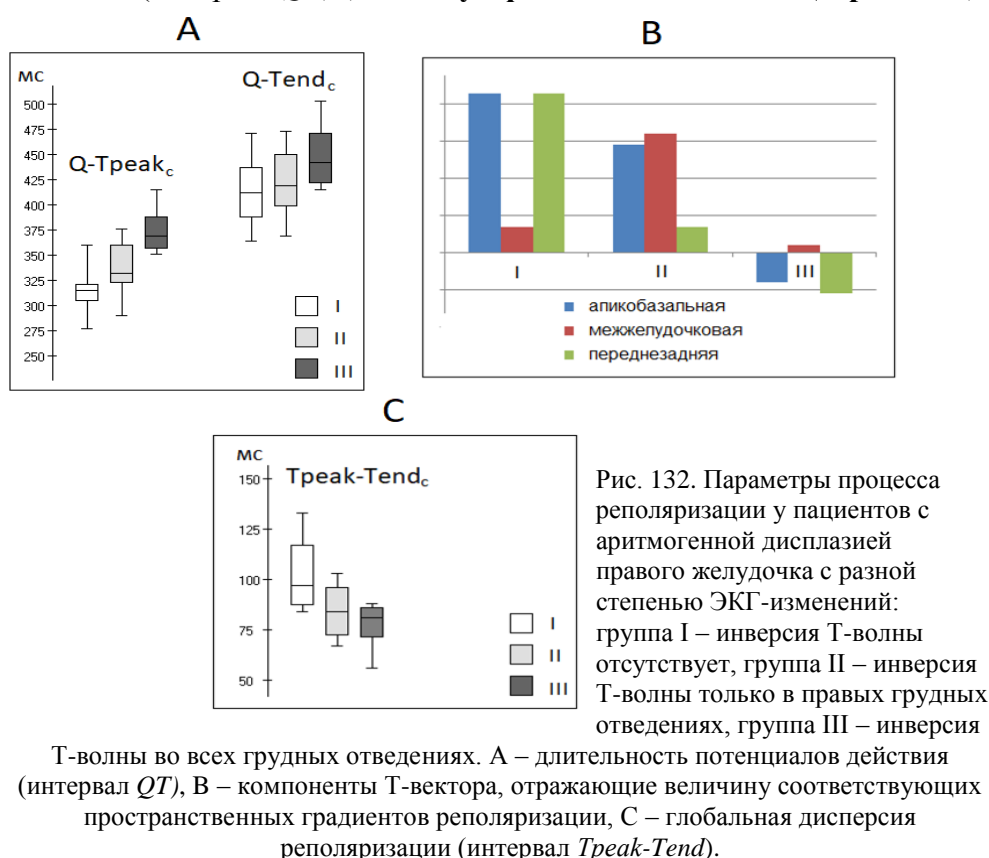


Рис. 131. Зависимость "длина-напряжение" изометрических сокращений трабекул (А) и папиллярных мышц (Б) правого желудочка крыс из 4-х групп: контрольной, при субхронической свинцовой интоксикации "Pb", при действии только биопротекторов "Ca" и при действии биопротекторов на фоне свинцовой интоксикации "Pb+Ca".

В экспериментах на изолированных препаратах миокарда (папиллярные мышцы и трабекулы) крысы в широком диапазоне диастолической длины показано, что свинцовая интоксикация вызывает существенные ухудшения сократительной функции миокарда: снижение активной силы мышечных препаратов на фоне падения скорости развития активной силы вследствие замещения части быстрых изоформ сердечного миозина более медленными и уменьшения величины пассивной (диастолической) силы препаратов. Установлен кардиозащитный положительный инотропный эффект кальцийсодержащего биопротекторного комплекса на фоне свинцовой интоксикации. Полученные результаты важно учитывать при

диагностике, лечении и профилактике токсического действия свинца, являющегося одним из значительных антропогенных факторов загрязнения атмосферы в крупных мегаполисах и в зоне металлургических предприятий (**Институт иммунологии и физиологии УрО РАН совместно с ЕМНЦ**).

На примере данных пациентов с аритмогенной дисплазией правого желудочка показано, что кардинальные нарушения желудочковой реполяризации (изменение ее длительности и пространственной последовательности, вплоть до полной инверсии последней) могут не сопровождаться увеличением глобальной дисперсии реполяризации (рис. 132). Установлено, что величина глобальной дисперсии реполяризации (интервал *Tpeak-Tend*) не является основополагающей характеристикой процесса реполяризации желудочков, поэтому необходимо анализировать пространственное направление реполяризации (Т-вектор) и длительность потенциалов действия (интервал *QT*) (**Институт физиологии Коми НЦ УрО РАН**).



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). Данные имеют фундаментальное и прикладное значение для формирования максимальной работоспособности в спорте высоких достижений (**Институт физиологии Коми НЦ УрО РАН**).

Исследована пищевая зависимость у 12–18-летних жителей Европейского Севера России. У 4,5% детей и подростков выявлена пищевая зависимость (рис. 133). Пищевая зависимость в 4,5 раза чаще выявляется у детей и подростков с умеренной и тяжелой формой депрессии ($P<0,0001$), в 2,4 раза – у лиц с избыточной массой тела и ожирением ($P<0,002$), в 1,5 раза – у девушек ($P<0,038$), а также в 1,3 раза – у учеников старших классов ($P<0,007$). Отмечена достоверная связь между эмоциональным типом пищевого поведения и пищевой зависимостью ($P<0,0001$). Показано, что в 17–18-летнем возрасте происходит значительное увеличение степени выраженности пищевой зависимости (**Институт физиологии Коми НЦ УрО РАН**).

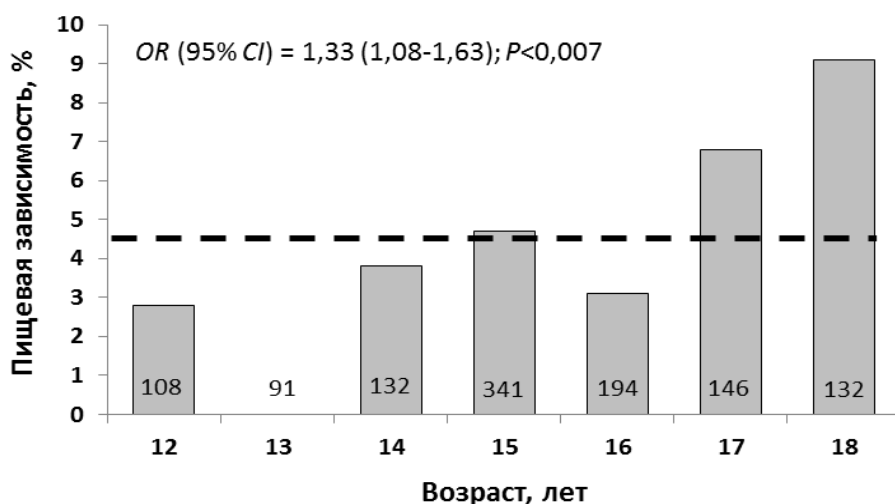
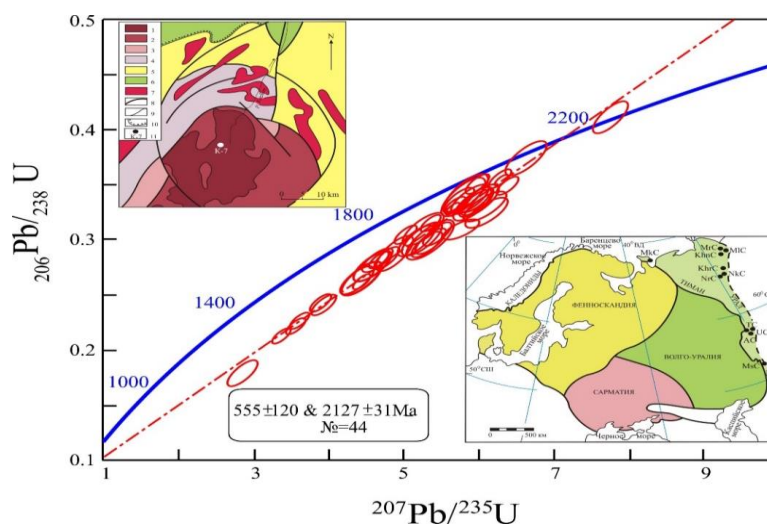


Рис. 133. Возрастные изменения частоты выявления пищевой зависимости у молодых жителей Севера.

124. Геодинамические закономерности вещественно-структурной эволюции твердых оболочек Земли.

На основе изотопно-геохронологических данных по метаморфогенным цирконам и результатам 3D-моделирования установлено, что нижнедокембрийские образования Тимано-Североуральского сегмента земной коры являются фрагментами кристаллического основания Восточно-Европейской платформы, вовлеченными в структуры протоуралид-тиманид и северной части уралид. 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 (рис. 134) (Институт геологии Коми НЦ УрО РАН).

Рис. 134.
 Диаграмма с конкордией для цирконов "гранулитового" типа из гранат-биотитового гнейса няртинского гнейсо-мигматитового комплекса. Приполярный Урал. Проба К-7. U-Pb изотопный LA-SF-ICP-MS метод.



125. Фундаментальные проблемы развития литогенетических, магматических, метаморфических и минералообразующих систем

В калийно-магниевых солях Верхнекамского и Челкарского месторождений (Приуралье) открыты два новых минерала (рис. 135), которые относятся к группе боратов: красноштейнит, $\text{Al}_8[\text{B}_2\text{O}_4(\text{OH})_2](\text{OH})_{16}\text{Cl}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, и яржемскиит, $\text{K}[\text{B}_5\text{O}_7(\text{OH})_2] \cdot \text{H}_2\text{O}$ (Горный институт УрО РАН).

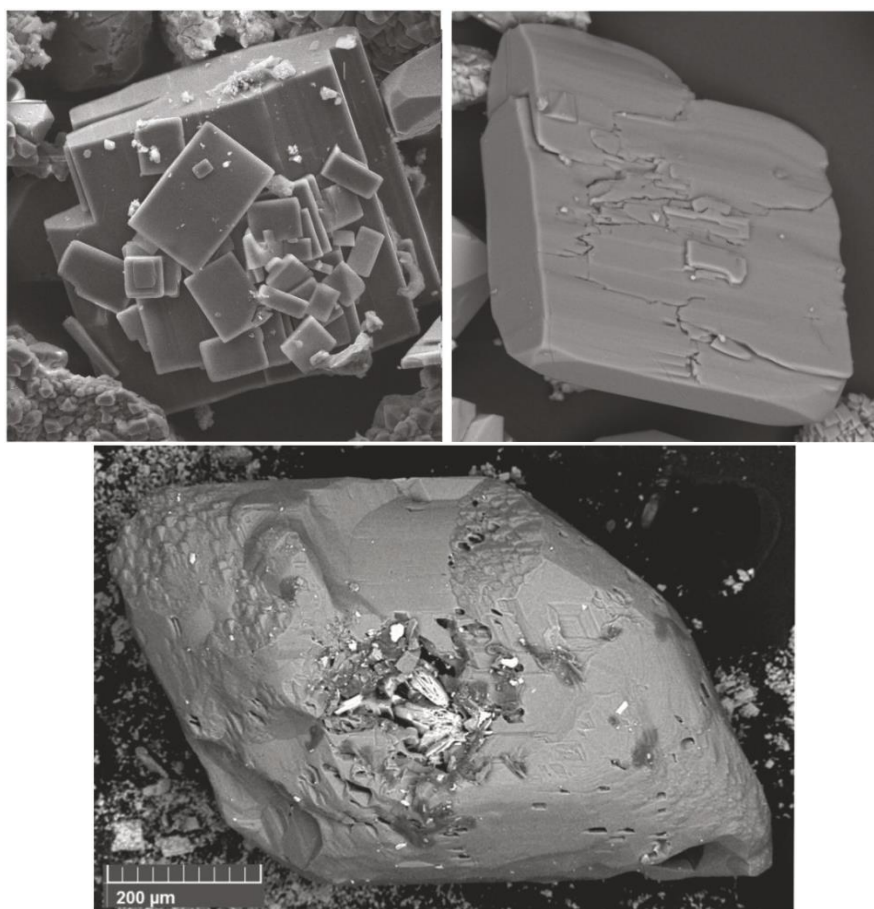


Рис. 135. Новые минералы калийных солей, Верхнекамское и Челкарское месторождения: *вверху* – красноштейнит; *внизу* – яржемскиит.

В развитии представлений о вариациях окислительно-восстановительных обстановок Мирового океана и атмосферы в

протерозое установлено, что на протяжении почти 2 млрд лет геологической истории происходила нелинейная эволюция содержания O_2 . Контрастное распределение минимальных и максимальных значений различных индикаторов редокс-статуса океана характерно для Великого окислительного события, переходного этапа между ранним и поздним протерозоем и конца позднего докембрия-начала кембрия. Последний интервал ознаменован наиболее широким разбросом величин концентраций Mo, V, $U_{\text{сед}}$ и значений Mo/ТОС, $\delta^{98}\text{Mo}$, $\delta^{53}\text{Cr}$ и $\delta^{82}\text{Se}$ (Институт геологии и геохимии УрО РАН).

Сформулирована концепция протоминерального мира, обобщающая современные естественнонаучные идеи и положения, касающиеся вещественных объектов, предшествующих минеральному веществу. Выделены основные протоминеральные объекты, определены структурно-морфологические формы их существования, основные свойства, условия образования и эволюции. В рамках этой концепции разработана новая неклассическая теория зарождения кристаллов через образование особых протоминеральных структур – кватаронов (Институт геологии Коми НЦ УрО РАН).

126. Периодизация истории Земли, определение длительности и корреляция геологических событий на основе развития методов геохронологии, стратиграфии и палеонтологии.

По изотопному соотношению углерода в органическом веществе конодонтов диагностированы следы событийных перестроек пелагических палеоэкосистем в пограничных девонско-каменно-угольных отложениях востока Печорской плиты. 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 (рис. 136) (Институт геологии Коми НЦ УрО РАН).

Уральский сакмарский ярус стал легитимным подразделением Международной стратиграфической шкалы. Предложенная нижняя граница сакмарского яруса в Усольском разрезе (Башкортостан) ратифицирована Международным союзом геологических наук 21 июля 2018 г. Это первый в России «золотой стратиграфический гвоздь» в

ярусной границе Международной стратиграфической шкалы (Институт геологии и геохимии УрО РАН).

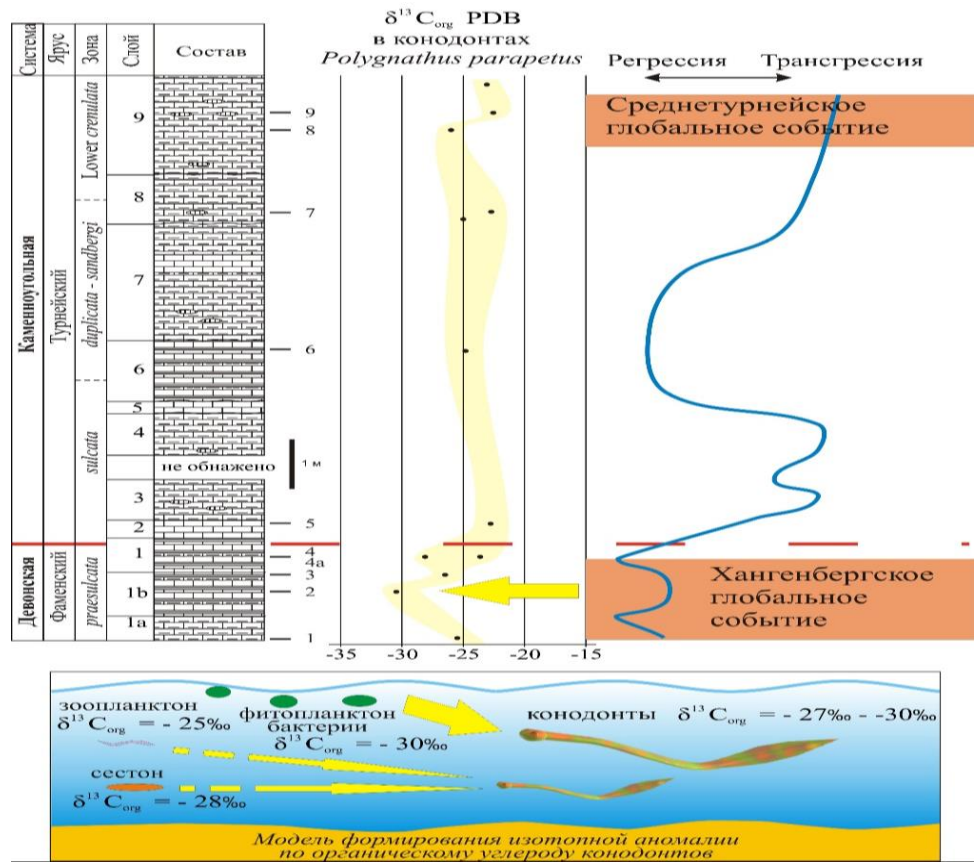


Рис. 136. Отрицательный сдвиг в изотопном соотношении углерода в органическом веществе конодонтов *Polygnathus parapetus* Druse на уровне заключительной фазы Хангенбергского глобального события (разрез на р. Каменка, Печорская гряда, Тимано-Печорская плита).

На основе биоседиментологических и геохимических данных установлены временные границы трансгрессивных и регрессивных этапов развития Тимано-Североуральского морского бассейна в силуре, событийно-стратиграфический рубеж лудловского и пржидольского ярусов и перерыв в осадконакоплении в конце лудлова. Это является основанием для решения проблемы региональной и глобальной корреляции и создания событийной стратиграфической шкалы силура субарктической зоны Баренцевоморского региона, являющейся

фундаментальной основой для геологоразведочных и геологосъемочных работ (рис. 137) (Институт геологии Коми НЦ УрО РАН).

Обнажение 236, р. Кожым, западный склон Приполярного Урала

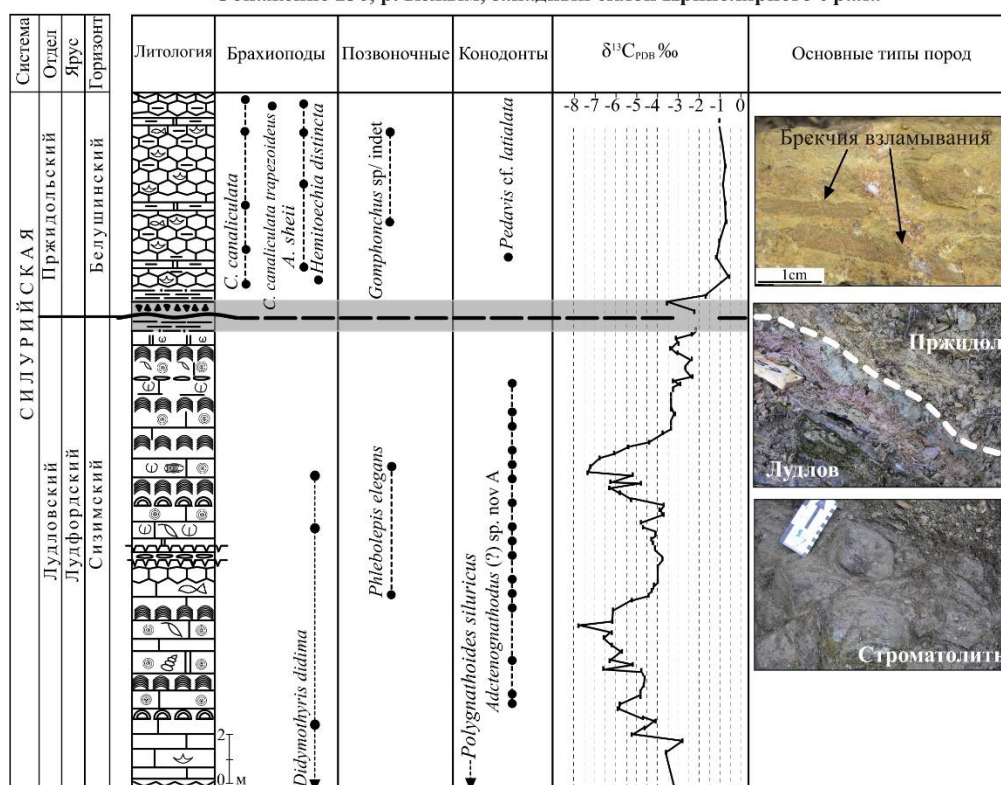


Рис. 137. Перерыв в осадконакоплении на границе лудлова и пржидола в опорном разрезе силура на западном склоне Приполярного Урала. Литологические особенности строения разреза, распределение фаунистических остатков и изотопов углерода $\delta^{13}C_{\text{карб}}$.

127. Динамика и механизмы изменения ландшафтов, климата и биосферы в кайнозое, история четвертичного периода.

Выявлены особенности развития растительности и микротерииофауны в позднеледниковье и голоцене на западном склоне Приполярного Урала. В позднеледниковье тундровая микротерииофауна 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. Микротиериофауна этого интервала имела типичный лесной облик (рис. 138) (Институт геологии Коми НЦ УрО РАН).

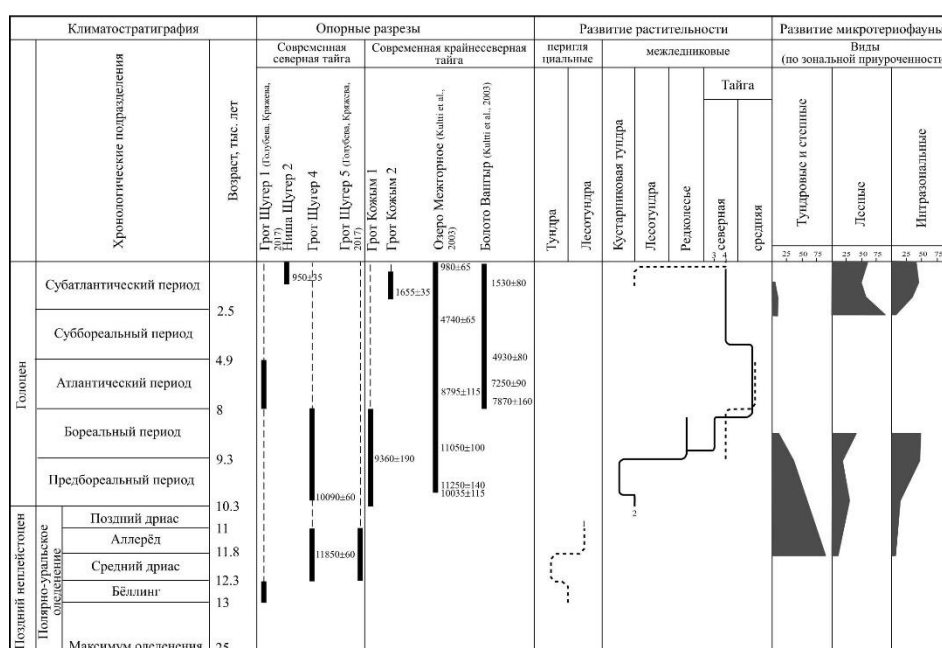


Рис. 138. Развитие растительности и микротиериофауны на западном склоне Приполярного Урала в позднеледниковье и голоцене.

128. Физические поля, внутреннее строение Земли и глубинные геодинамические процессы.

Предложен метод взаимной трансформации трехмерных “плоских” плотностных моделей в “сферические”. Разработан и реализован эффективный алгоритм вычисления гравитационного поля с использованием региональных плотностных моделей земной коры и верхней мантии «сферической» Земли. Относительная невязка полей сферической и плоской модели – 4,04%. В абсолютном выражении разница находится в пределах [-1,44; 0,01] мГал при разбросе поля

плоской модели [-80; 100] мГал (рис. 139) (Институт геофизики УрО РАН).

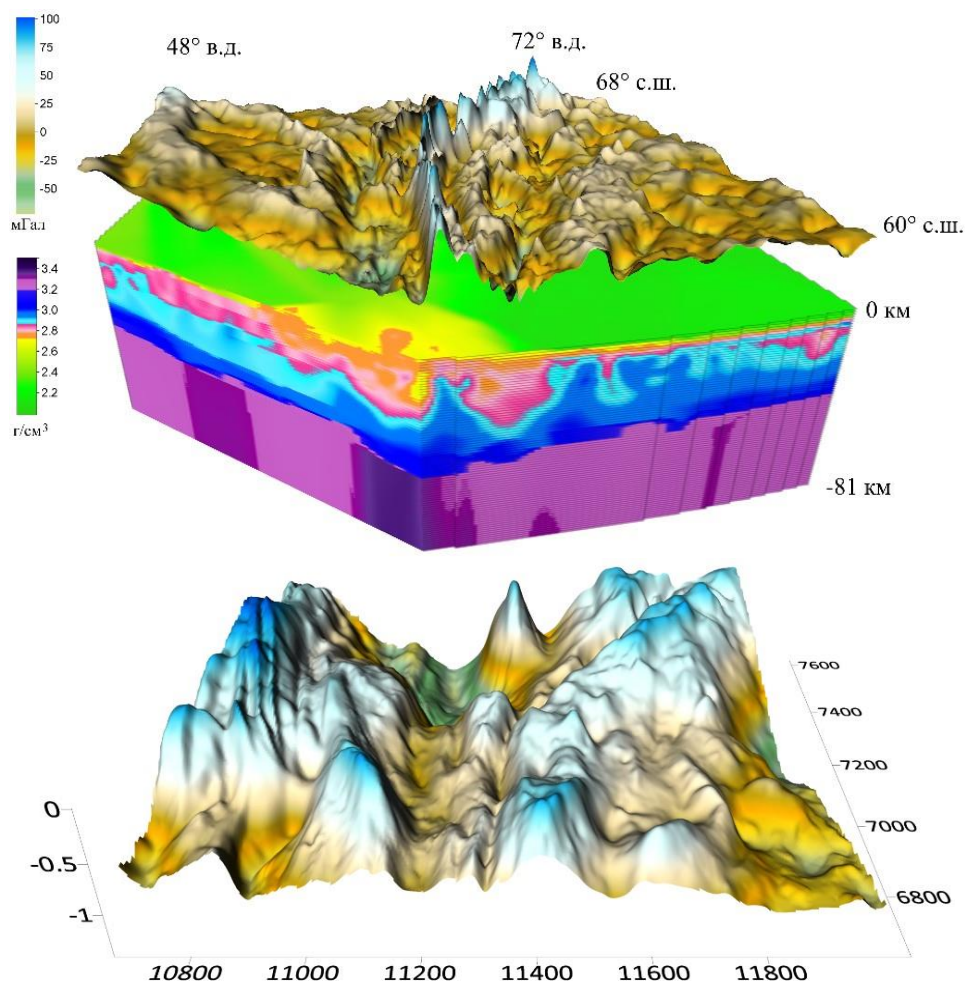


Рис. 139. Плотностная модель территории (1336 км × 969 км × 80 км): *вверху* - вычисленное на ее поверхности гравитационное поле; *внизу* - поточечная разность вычисленных полей для модели с учётом и без учёта сферичности.

С использованием комплекса геофизических методов, включающих данные сейсморазведки и потенциальных полей, а также результаты радоновой и микросейсмической съемок, в пределах Вычегодского прогиба выделены Вычегодско-Локчимский, Кельтминский, Вишерский разломы и уточнено местоположение

Притиманского разлома. Представленный комплекс методов позволяет картировать разломы, перекрытые осадочным чехлом в пределах платформ (рис. 140) (Институт геологии Коми НЦ УрО РАН).

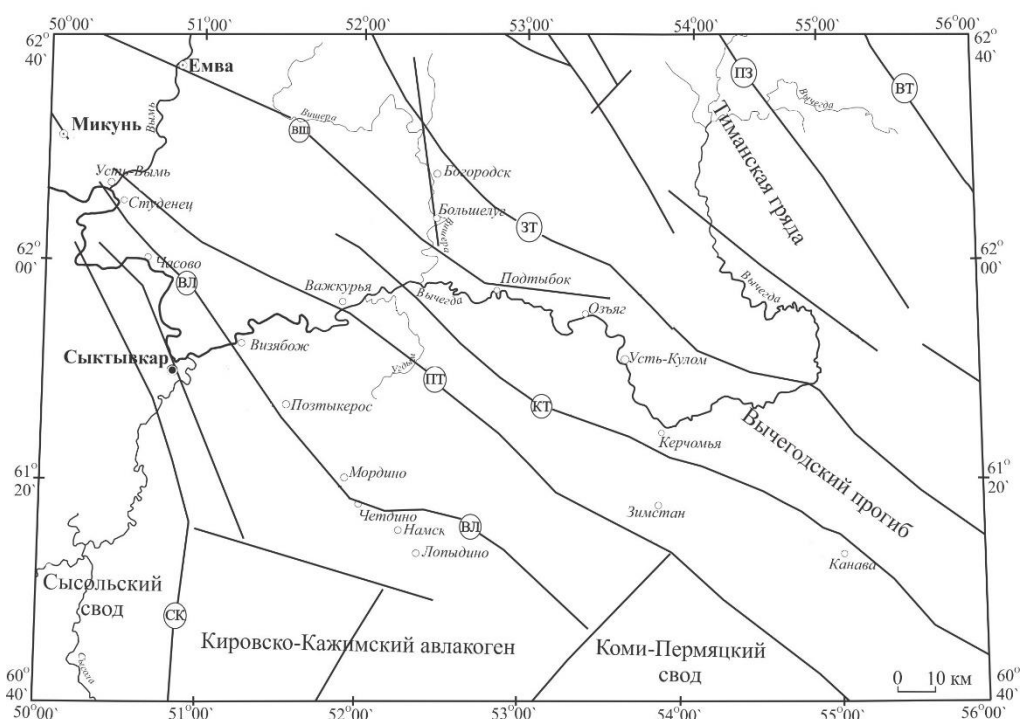


Рис. 140. Схема разломной тектоники Вычегодского прогиба. Название разломов: ВЛ – Вычегодско-Локчимский, ПТ – Притиманский, КТ – Кельтминский, ВШ – Вишерский, СК – Сыктывкарский, ЗТ – Западно-Тиманский, ВТ – Восточно-Тиманский, ПЗ – Пузлинский.

В результате многолетних геофизических наблюдений в обсерватории «Арти» определен участок земной коры с не свойственной для Урала повышенной тектонической активностью (Катав-Ивановский р-н, Челябинская область). В период с 2004 по 2018 гг. были зарегистрированы тектонические события с магнитудой от 1,7 до 4,7. Наиболее сильная тектоническая активность проявилась в сентябре-ноябре 2018 г., когда произошло более 50 толчков, из них четыре – это ощутимые землетрясения с гипоцентром на глубине 10 км. В эпицентре землетрясений наблюдается разрушение земной поверхности в виде оползня. Установлено, что во время землетрясения

5 сентября 2018 г. произошло поднятие участка земной поверхности на величину не менее 4 мм на расстоянии 200 км от эпицентра. Это может быть интерпретировано как проявление постсейсмической деформации горных пород в области очага землетрясения, значительно превышающего его по объему. Деформации проявились на расстоянии 200 км от эпицентра на глубину 10 км (рис. 141) (Институт геофизики УрО РАН).

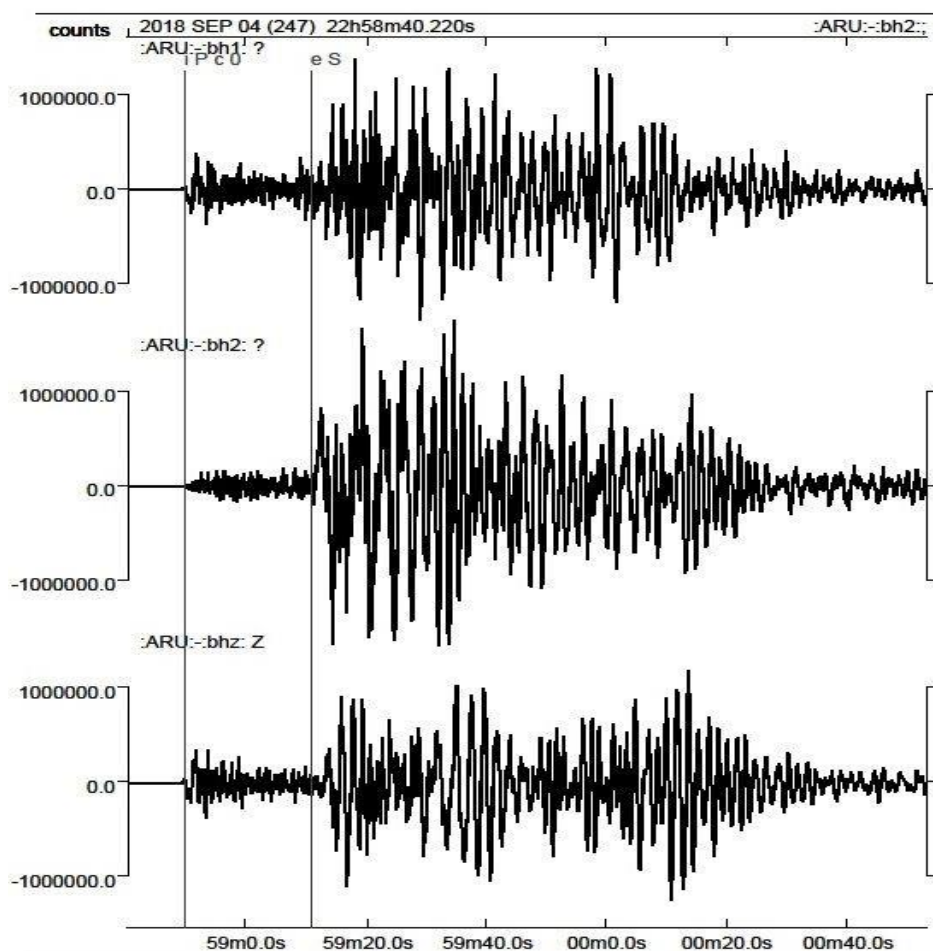


Рис. 141. Сейсмограмма землетрясения, произошедшего 4 сентября 2018 г. в 22 ч 58 мин. (UT) в районе г. Катав-Ивановск, Челябинская обл. Магнитуда 4.7(mb). Сейсмограмма получена на сейсмической станции ARU (Арти) ИГФ УрО РАН.

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

Разработаны геотектоническая и флюидная модели формирования золотоносных магнетит-хлорит-карбонатных пород в Карабашском массиве гипербазитов (Южный Урал). Геотектоническая модель: (1) деформация и утолщение верхней коры при коллизии, пластические деформации и тектоническое течение в нижней коре; (2) нагнетание нижней коры в зону разуплотнения верхней мантии, метаморфизм при повышенных Р-Т условиях, реакции дегидратации; (3) формирование корово-мантийной смеси и восходящего тектонического потока, декомпрессия, разуплотнение, перемешивание в нижней неметаморфизованной коре; (4) внедрение восходящего тектонического потока в верхнюю кору, обогащение ксеногенным материалом, возникновение трещин растяжения на поверхности коры и проникновение метеорной воды на ее глубокие горизонты. Флюидная модель формирования месторождения предполагает участие хлоридно-натриевых углекислотных флюидов, извлекающих рудные компоненты (Au, Ag, Cu) из глубокозалегающих пород (рис. 142) **(Институт геологии и геохимии УрО РАН).**

Выявлена новая минеральная ассоциация в продуктах полного окисления сульфидных руд – окси-гидроксидных железистых отложениях колчеданных залежей. Она является надежным индикатором процессов субмаринного гипергенеза колчеданных руд и позволяет диагностировать рудоконтролирующие разновидности оксидно-железистых отложений в колчеданоносных районах. В окси-гидроксидных железистых отложениях на Юбилейном медноколчеданном месторождении (Южный Урал) и гидротермальном сульфидном поле Ашадзе-2 (Срединно-Атлантический хребет) установлены высокие содержания урана (73 и 352 г/т, соответственно). В псевдоморфозах окси-гидроксидов железа по рудокластам, в аутигенных сульфидах и в основной массе железистых отложений в ассоциации с глинистыми минералами (Mg-хлорит на Юбилейном месторождении и сепиолит на поле Ашадзе-2) обнаружены микровключения уранинита (рис. 143) **(Институт минералогии УрО РАН).**

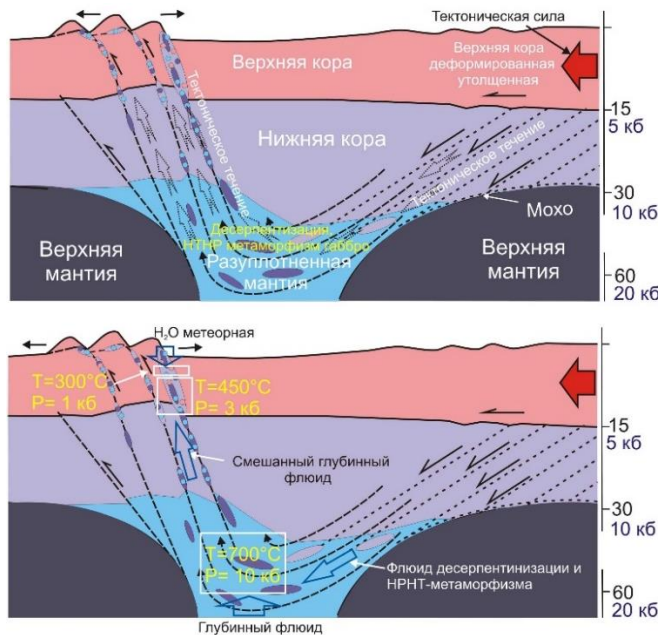


Рис. 142. Геотектоническая и флюидная модели формирования золотоносных магнетит-хлорит-карбонатных пород в Карабашском массиве гипербазитов (Южный Урал).

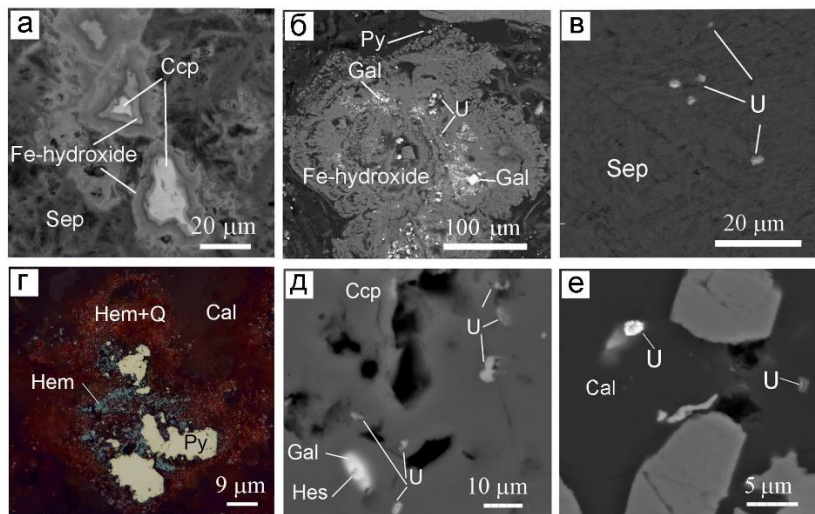


Рис. 143. Уранинит в окисно-железистых отложениях гидротермального поля Ашадзе-2 (а-в) и Юбилейного месторождения (г-д): а – замещение сульфидных обломков окси-гидроксидами железа, в центре – реликтовый халькопирит; б – уранинит в псевдоморфозах окси-гидроксида железа по рудокластам, в – уранинит в сепиолите; г – псевдоморфоза кварц-гематитовых агрегатов по пиритовому рудокласту; д – уранинит в аутигенном халькопирите, е – уранинит в карбонатной матрице.

На примере современных и мезозойских отложений показано обогащение железом и марганцем осадков, формирующихся на границе континентов и океанов в зоне смешения пресных и морских вод. В современных литоральных отложениях побережья Гайаны выявлены микроконкреции карбонатов Fe и Mn и аутигенный пирит. Мезо-кайнозойские отложения периферической части Западно-Сибирского бассейна вмещают месторождения (в том числе, гигантские) оолитовых бурых железняков, основными концентраторами железа в которых являются гидроксиды Fe и шамозит. Изотопный состав углерода известковистых глин, перекрывающих оолитовые железняки, свидетельствует о пресноводном накоплении осадков, непосредственно перекрывающих оолитовые железняки (рис. 144) (Институт минералогии УрО РАН).

131. Геология месторождений углеводородного сырья, фундаментальные проблемы геологии и геохимии нефти и газа, научные основы формирования сырьевой базы традиционных и нетрадиционных источников углеводородного сырья

На основе данных о составе углеводородов биомаркеров битумоида уточнены условия угленакопления, существовавшие в средне-верхнепермское время в Печорском угольном бассейне. Установлено, что во время формирования угленосной толщи происходили смены видового состава сносимых в область накопления хвойных древесных растений, а относительный вклад водной и терригенной растительности менялся как в латеральном измерении, так и по разрезу. Показана возможность выделения из ископаемого угля беззольных экстрактов – гиперуглей, выход которых достигает более 30% от исходного сырья (рис. 145) (Институт геологии Коми НЦ УрО РАН).

Проведена оценка нефтегазогенерационного потенциала палеозойских отложений ЗападноУральской складчато-надвиговой зоны Тимано-Печорской провинции. Установлено, что нефтегазо-материнские породы в значительной степени исчерпали свой углеводородный потенциал. Высокий уровень катагенеза органического вещества определяет газовый состав генерируемых углеводородов (рис. 146) (Институт геологии Коми НЦ УрО РАН).

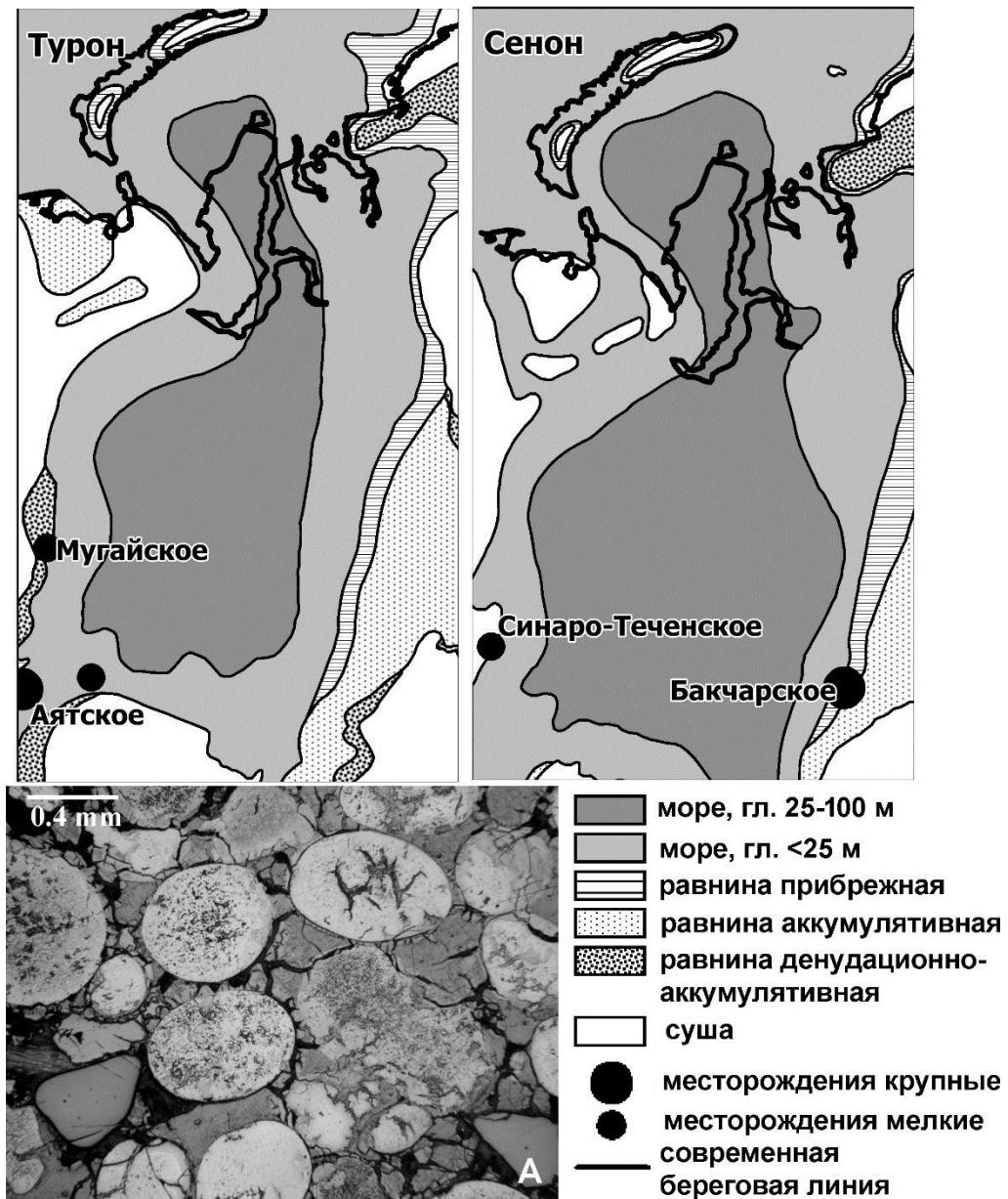


Рис. 144. Месторождения оолитовых железняков ЗападноСибирского бассейна на фациальных схемах турона и сенона (Контарович и др., 2014); структура оолитовых железняков в отраженном свете.

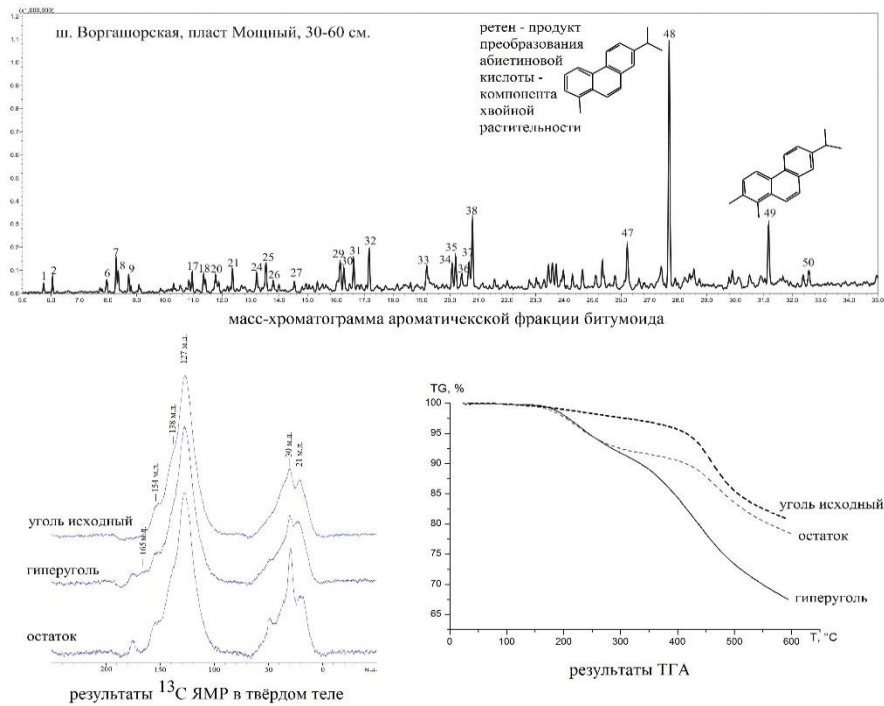


Рис. 145. Состав ароматических углеводородов битумоида угля шахты Воргашорская, сопоставление спектральных и ТГА данных для ряда уголь-гиперуголь-остаток.

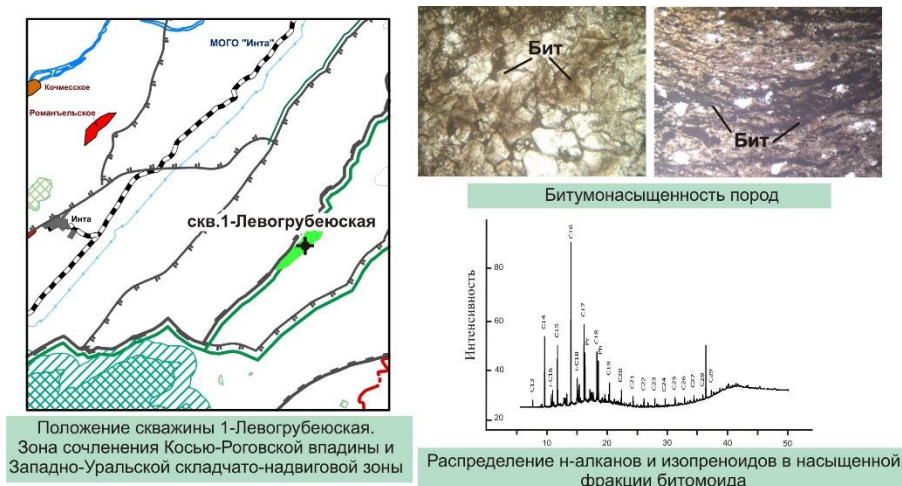


Рис. 146. Расположение скв. 1-Левогрубеюская и геохимическая характеристика нефтегазоматеринских пород палеозоя.

132. Комплексное освоение и сохранение недр Земли, инновационные процессы разработки месторождений полезных ископаемых и глубокой переработки минерального сырья.

Разработана математическая модель расчета микроклиматических параметров воздуха в горных выработках глубоких рудников, включающая сетевую 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 (рис. 147). Отличительной особенностью модели является расчет теплообмена между воздухом и массивом горных пород в нестационарной сетевой постановке с учетом адиабатического нагревания и охлаждения воздуха при его движении по вертикальным и наклонным выработкам. Разработанная 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 (Горный институт УрО РАН).

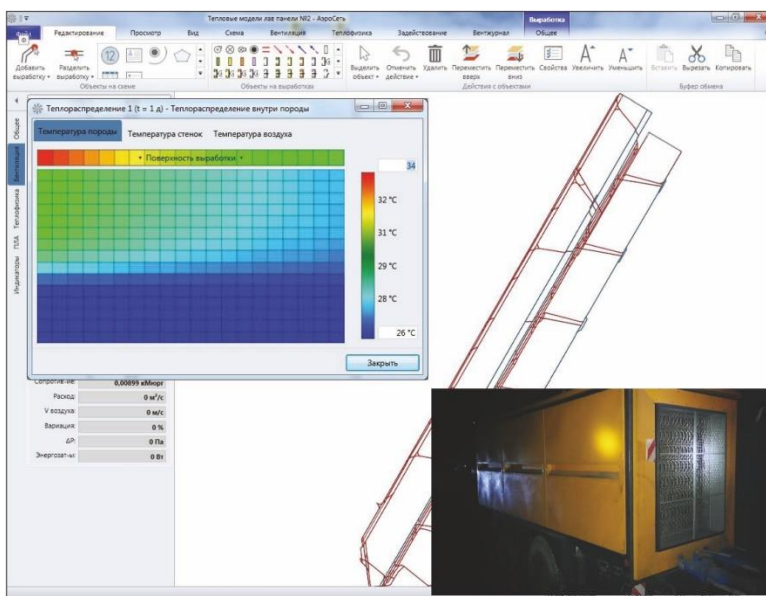


Рис. 147. Результаты расчета тепло-распределения в сети горных выработок и окружающем породном массиве.

С целью экологической реабилитации нарушенных экосистем разработаны принципы комплексной оценки воздействия предприятий горно-металлургического комплекса на земельные ресурсы и гидросферу и методологические основы формирования искусственных биогеохимических барьеров для тяжелых металлов (ТМ). Показано, что оценка мгновенных величин эмиссии CO₂ позволяет прогнозировать наличие/отсутствие биодеструкции/аккумуляции в местах потоков и локализации ТМ в условиях комбинированного взаимодействия природных и техногенных факторов. С помощью решения обратных задач определен состав пород, в которых могут формироваться кислые подземные воды и скорость выноса компонентов (сульфатов, железа, цинка) (рис. 148) (Институт горного дела УрО РАН).

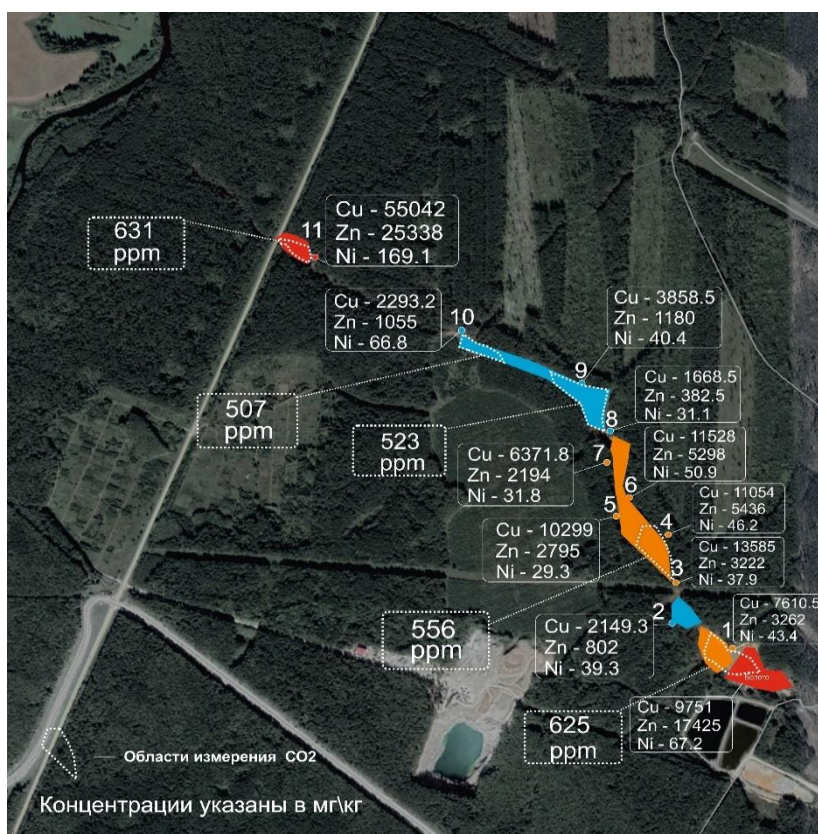


Рис. 148. Геохимический спектр макро- и микрокомпонентов в водных объектах Левихинского рудника (кларки концентраций).

С целью выделения и геометризации руд с характерными технологическими признаками разработана методика и апробированы алгоритмы математической обработки массива исходной геологической информации и формирования базы входных данных и блочного моделирования геобъектов. Для решения задач управления качеством минерального сырья с учетом динамики горно-геологических условий освоения запасов разработаны основные положения методики выбора систем рудоподготовки с учетом результатов геоинформационного моделирования качественного и пространственного расположения промышленных типов и сортов руд, изменяющихся требований к продуктам обогащения сырья, горнотехнических, эколого-экономических и организационных факторов. (Институт горного дела УрО РАН).

134. Поверхностные и подземные воды суши ресурсы и качество, процессы формирования, динамика и механизмы природных и антропогенных изменений; стратегия водообеспечения и водопользования страны.

Исследован процесс фотодеструкции растворенного органического вещества (РОВ) в зоне смешения морских и речных вод реки Северной Двины. Установлено, что большая часть потенциально способного к фотодеструкции РОВ подвергается разрушению в верхнем течении реки или в ее притоках. Незначительное время пребывания речного РОВ в зоне смешения и комплексное действие биологических и физико-химических факторов сводят к минимуму значимость солнечной радиации на удаление РОУ из раствора в зоне смешения крупной реки Европейского Севера. Предполагается, что более значимым данный процесс будет для малых рек и прибрежных водотоков, которые и будут основными поставщиками фотолabileного РОВ для Северного Ледовитого океана (рис. 149) (ФИЦКИА РАН).

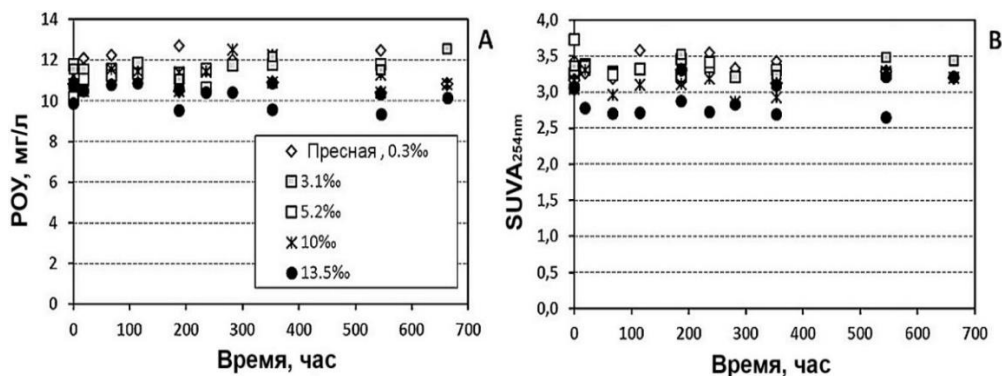


Рис. 149. Динамика концентрации РОУ (А) и $SUVA_{254}$, показателя, характеризующего ароматические структуры в составе РОУ (В), в кварцевых реакторах с водой различной солености при экспонировании в естественных условиях.

136. Катастрофические эндогенные и экзогенные процессы, включая экстремальные изменения космической погоды: проблемы прогноза и снижения уровня негативных последствий.

Разработана и опробована на практике технология скважинной сейсморазведки – сейсмическое скважинное профилирование, основанная на теоретических положениях систем интерференционной регистрации отраженных волн в рамках методики многократных перекрытий (ММП). Данная технология, предназначенная для определения в пространстве контрастных вертикально-ориентированных тонких скоростных неоднородностей, обусловленных техногенной и природной нарушенностью породного массива, применяется в комплексе с наземными и традиционными скважинными сейсморазведочными исследованиями (рис. 150) и используется для контроля развития катастрофических провальных явлений над затопленными калийными рудниками (рис. 151). Для цифровой обработки высокочастотных спектров сейсмических скважинных данных в диапазоне 600-800 Гц разработан ММП-граф. Результаты обработки обеспечивают картирование в направлении излучения неоднородностей размерами от 1,6 м до 0,8 м с минимальной протяженностью в 65 м на расстоянии до 200 м. Аппаратурное обеспечение включает специализированный скважинный источник с частотой импульса 2000 Гц и 24-канальную гидрофонную косу с пьезокерамическими приемниками, регистрирующими объемное сжатие (Горный институт УрО РАН).

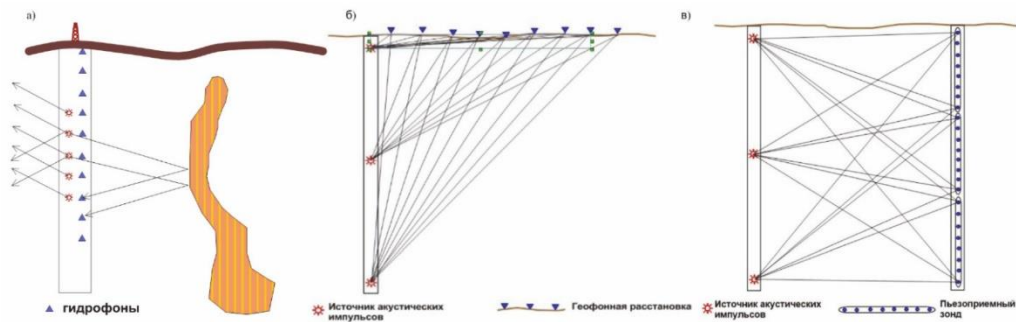


Рис. 150. Схемы сейсмических скважинных технологий: а) сейсмическое скважинное профилирование ММП; б) вертикальное скважинное профилирование; в) межскважинное просвечивание.

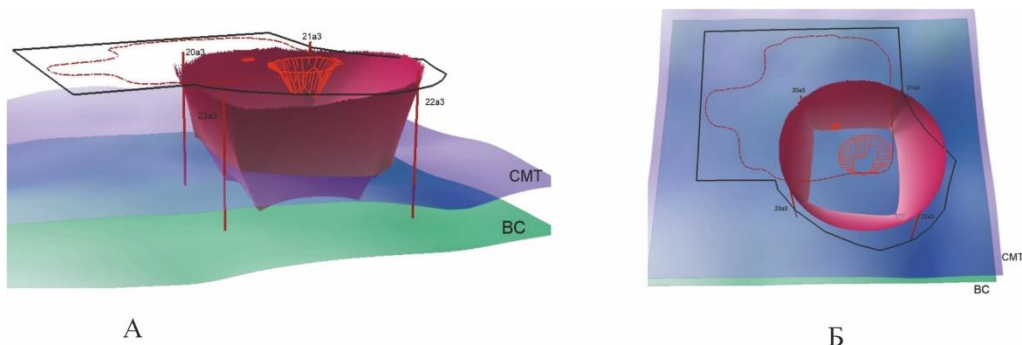


Рис. 151. Пространственная (А) и площадная (Б) модели зоны.

Установлено, что в верхней части Земной коры до глубины 500–600 м напряженное состояние массива горных пород не только соответствует гипотезам А. Гейма, А.Д. Динника, Н. Хаста, но и изменяется в течение 11-летнего цикла солнечно-земных связей. В течение этого цикла, в периоды максимальных сжатий, наблюдается консолидация массива горных пород, и подвижки по нарушениям отсутствуют или очень малы; периоды уменьшения сжимающих напряжений сопровождаются движениями массива в криповой и динамической формах. Таким образом, до глубины 500–600 м массив в основном разгружен от высоких напряжений и подвержен знакопеременному воздействию тектонических напряжений, однако

при увеличении глубины горных работ до 1000–1500 м возможно формирование в массиве знакопеременных напряжений, максимальные значения которых сопоставимы с пределом прочности вмещающих пород (рис. 152) (Институт горного дела УрО РАН).

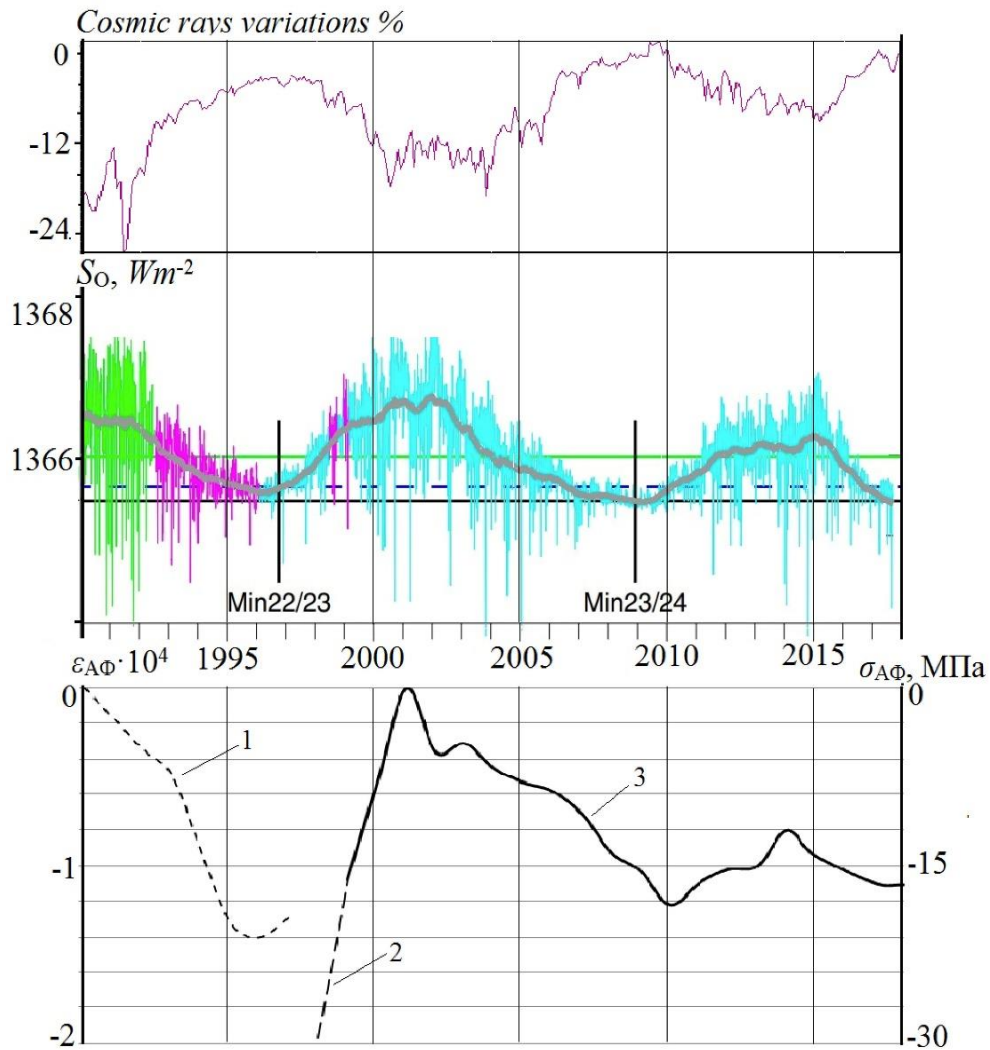


Рис. 152. Изменение средних значений параметров напряжённо-деформированного состояния массива горных пород (σ_{AF} и ϵ_{AF}) на Урале на фоне изменения излучающей способности Солнца S_0 и интенсивности космического излучения.

Экспериментально установлено, что природное напряженно-деформированное состояние верхней части литосферы формируется за счёт самоорганизации иерархически блочного массива горных пород, находящегося в подвижном состоянии под воздействием современных геодинамических движений, вызываемых экзогенными и эндогенными процессами, протекающими в земной коре и Земле как в космическом теле. Вторичные блоки образуют изменяющуюся во времени дискретную, мозаичную структуру поля напряженно-деформированного состояния, в которой в граничных и внутриблочных зонах параметры напряжений и деформаций различаются в десятки раз. Дифференциация опасности и степени воздействия напряженно-деформированного состояния на объекты недропользования определяется положением объекта относительно граничных зон вторичных структур и их миграции во времени, в которых аномальные величины напряжений и деформаций могут вызвать нарушение объекта **(Институт горного дела УрО РАН)**.

С целью разработки мер обеспечения сейсмобезопасности при освоении арктического шельфа составлены сводный уточненный каталог землетрясений и карта-схема сеймотектонического структурирования для выполнения сейсмического районирования акватории Западного арктического сектора РФ. Выполнено сеймотектоническое структурирование территории Западного арктического сектора РФ на основе анализа сейсмичности и сопоставления с геологическими структурами. Выявлены зоны 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 сейсморайонирования морских арктических акваторий (рис. 153) **(ФИЦКИА РАН)**.

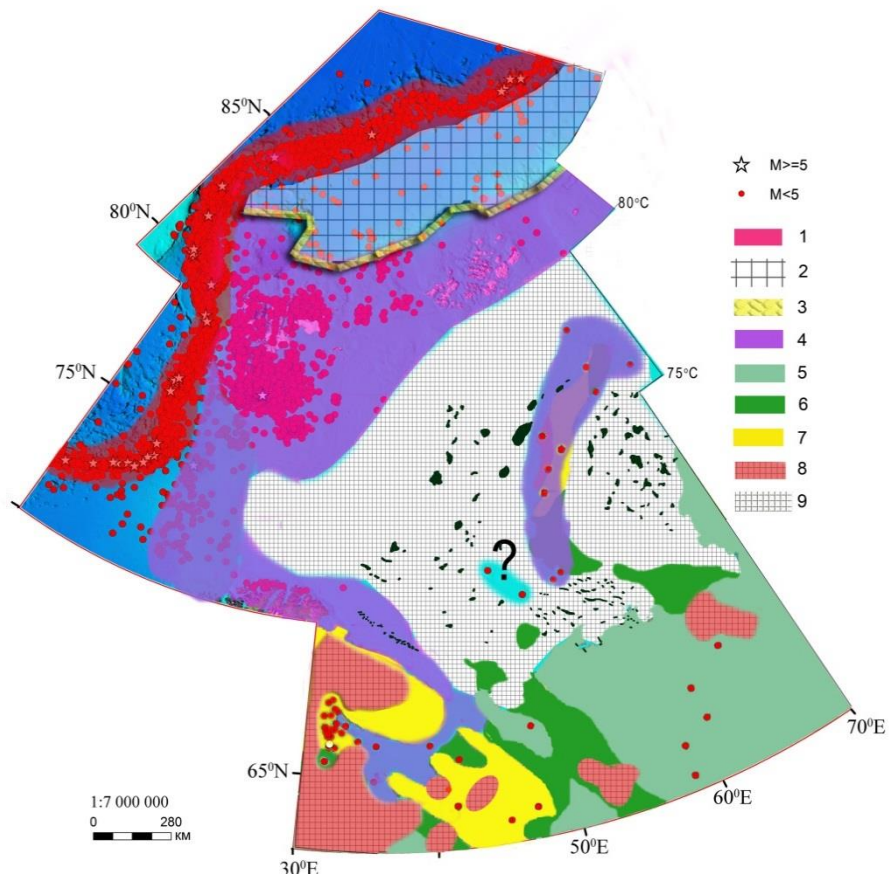


Рис. 153. Сейсмотектоническое структурирование Баренцевоморского региона и прилегающих областей. Процессы: 1 – рифтогенез, 2 – зона активного осадконакопления с проявлением глубинных тектонических процессов, связанные с трансформными разломами хребта Гаккеля, 3 – изостатическая компенсация лавинного осадконакопления, 4 – новейшая тектоническая активность; 5-7 – зоны с сейсмической интенсивностью в баллах по ОСР-2015-С; 8 – техногенные районы; 9 – зона, требующая дополнительных исследований, черные ареалы – углеводородные месторождения.

137. Эволюция окружающей среды и климата под воздействием природных и антропогенных факторов, научные основы рационального природопользования и устойчивого развития; территориальная организация хозяйства и общества

По результатам непрерывных прецизионных измерений парниковых газов в приземной атмосфере Арктики часть акватории Карского и северной части Баренцева морей (расчетный радиус

10–1000 км вокруг точки мониторинга) в июле-августе 2016 г. являлась нетто-стоком для метана, поступавшего с континента, в июле-августе 2017 г. в том же регионе эмиссия метана превышала его сток на 10%. Исследование пространственно-временной неоднородности распределения локальных источников (расчетный радиус 0–10 км) показало, что наземные арктические экосистемы (о-в Белый) являются устойчивым локальным нетто-эмитентом метана как в летне-осенний, так и в зимний периоды. Установлены значимые различия средних уровней и средних суточных колебаний концентрации двуокиси углерода и метана в летне-осенний и зимний периоды. Зимой содержание CO_2 возрастает относительно летних уровней на 4–5% (с 397,4 ppm до 413,7 ppm), вариационный размах среднесуточной динамики падает с 3 ppm до 0,5–1 ppm. Концентрация метана увеличивается на 1,5–2% (с 1,97 ppm летом до 2,00 ppm зимой). При этом в зимний период отсутствует вариативность среднесуточных концентраций CH_4 по сравнению с летним показателем, равным 0,02 ppm (рис. 154–156) (Институт промышленной экологии УрО РАН).

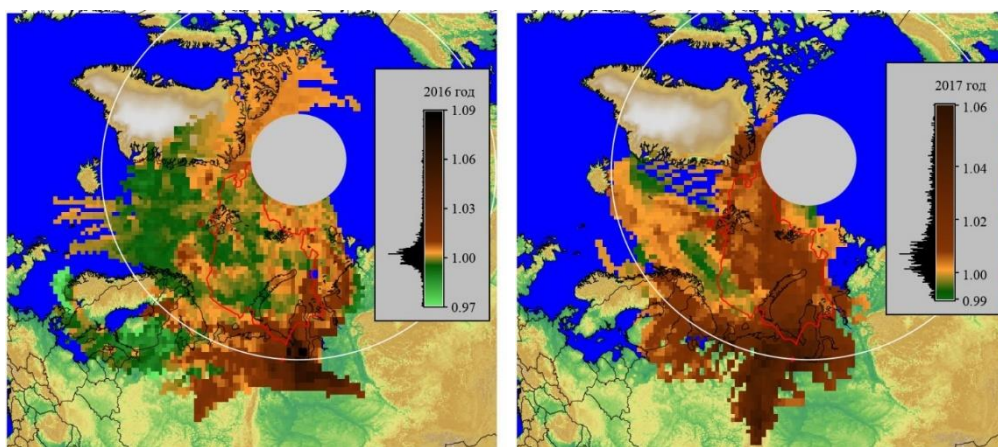


Рис. 154. Нормированные на среднюю за период измерений концентрацию средние эффективные поля концентраций метана, восстановленные по данным измерений на о-в Белый в июле-августе 2016 и 2017 гг.

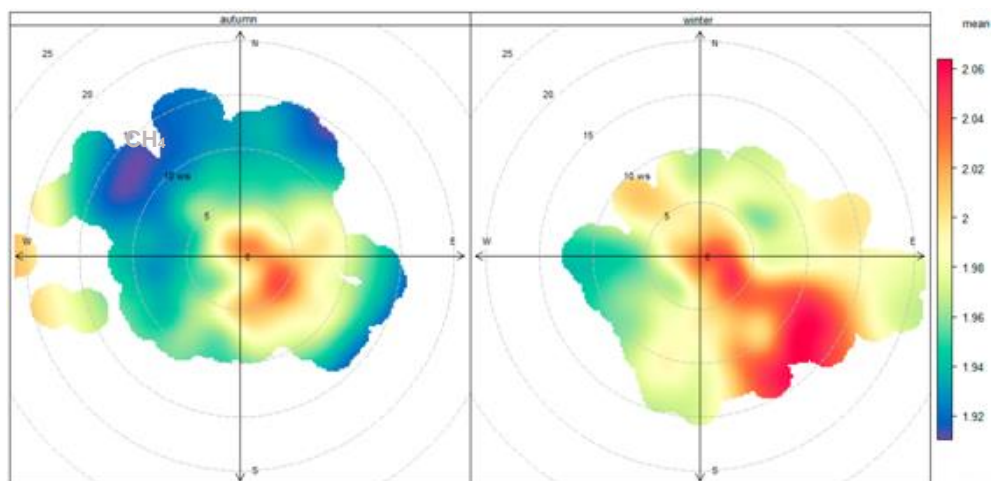
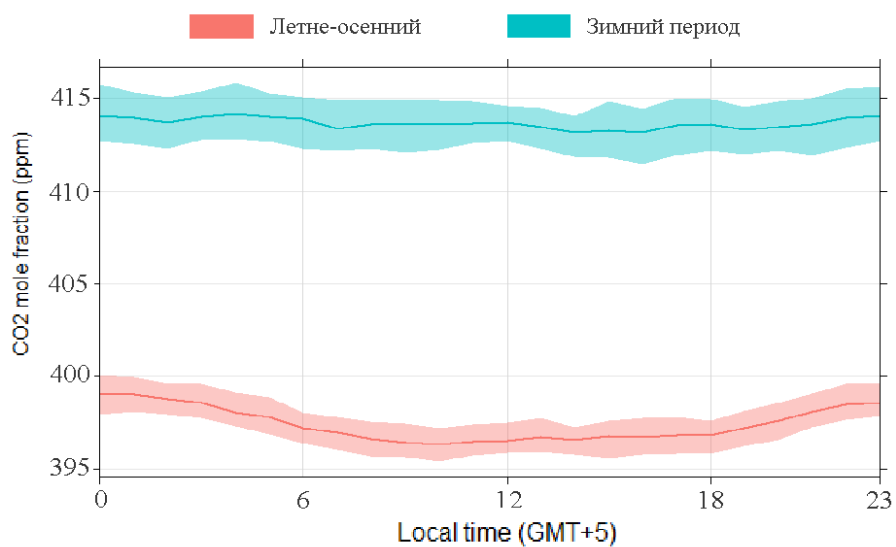


Рис. 155. Зависимости концентраций метана от направлений и скоростей ветра, указывающие на пространственное распределение локальных источников их эмиссии и поглощения в окрестности о-ва Белый в летне-осенний (слева) и зимний (справа) периоды 2017-2018 гг. Точка измерения находится на северо-западном берегу о-ва Белый.



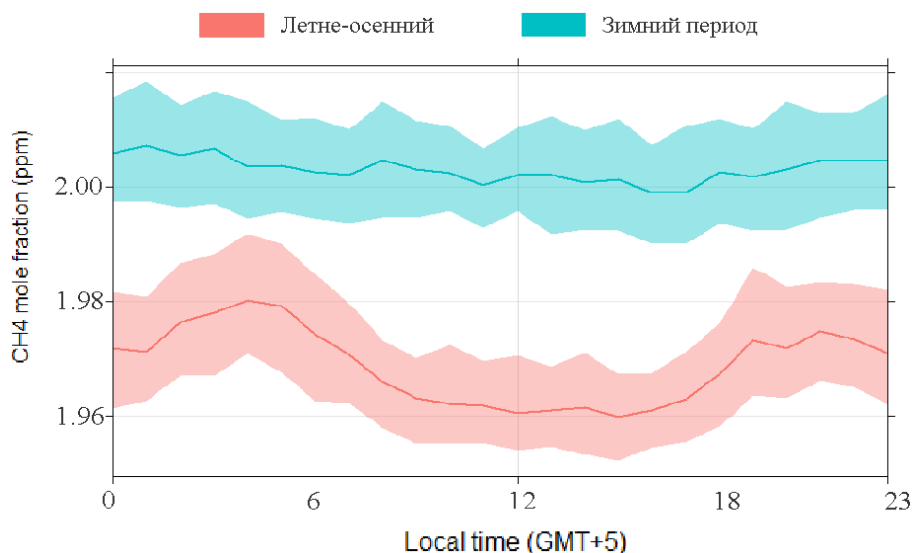


Рис. 156. Средние суточные ходы концентраций CO_2 (вверху) и CH_4 (внизу) в приземной атмосфере о-ва Белый в период с 14.07.2017 по 31.12.2017.

Сплошная линия – средние значения; полутоновая закрапка – 95% доверительный интервал для средних значений.

Разработан приборно-вычислительный комплекс дистанционного зондирования атмосферы, объединяющий лидарные измерения вертикального распределения и солнечную фотометрию свойств атмосферного аэрозоля и созданную в ИПЭ УрО РАН технологию флюид-локации атмосферы. Методика расчета верифицирована путем сравнения с данными системы глобального анализа MERRA-2, включающей информацию спутниковых наблюдений. По результатам фотометрических и лидарных измерений, выполненных в рамках совместных исследований ИПЭ УрО РАН, ДВФУ и ИАПУ ДВО РАН в 2016-2017 гг., восстановлены средние эффективные поля объемных концентраций субмикронного аэрозоля на высотах от 0,5 до 5,5 км для Среднего Урала и Дальнего Востока. Показано значительное влияние дальнего трансграничного переноса на содержание аэрозоля в атмосфере Дальнего Востока (рис. 157) (Институт промышленной экологии УрО РАН).

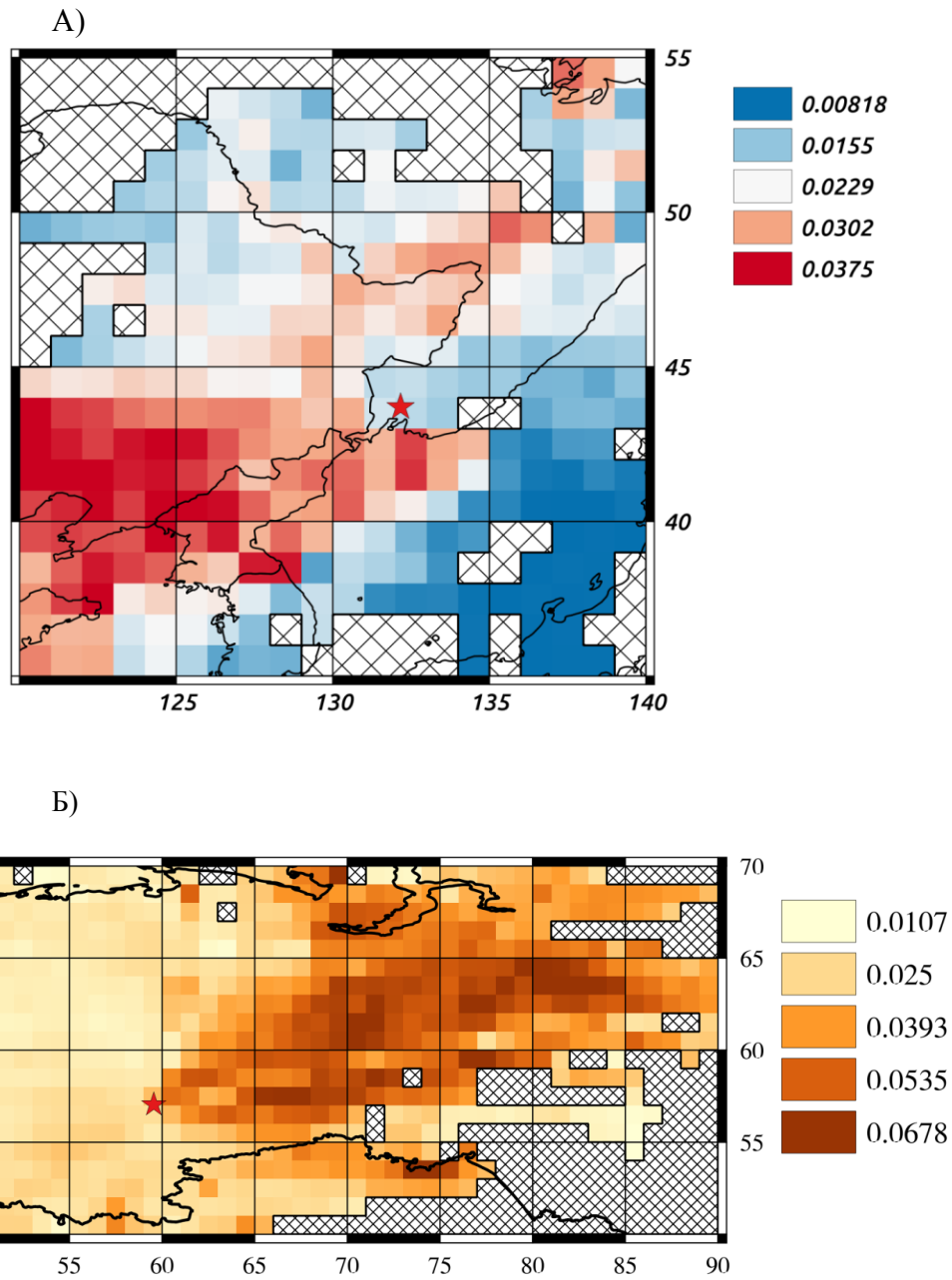


Рис. 157. Поле объемной концентрации субмикронного аэрозоля в шестикилометровом столбе атмосферы ($\text{мкм}^3/\text{мкм}^2$):
А) Дальний Восток; Б) Средний Урал.

Исследованы методы ассимиляции данных 78 станций ковариационных наблюдений углеродного, водного и энергетического обмена между составляющими экосистем. Проведен сравнительный анализ различных методов оптимизации параметров модели земной поверхности ORCHIDEE, описывающих характеристики семи функциональных типов растительности. Продемонстрированы преимущества и недостатки различных методов ассимиляции данных, разработаны рекомендации по их использованию для оптимизации параметров моделей земной поверхности при прогнозировании климата. Установлено, что генетический алгоритм приводит к лучшему приближению данных модели к результатам наблюдений в рамках каждой отдельной станции, чем алгоритм Бройдена-Флетчера-Гольдафарба-Шанно (BFGS). Однако при увеличении числа наблюдений (в том числе при объединении станций по типу растительности), различие в эффективности методов снижается (рис. 158) (Институт промышленной экологии УрО РАН).

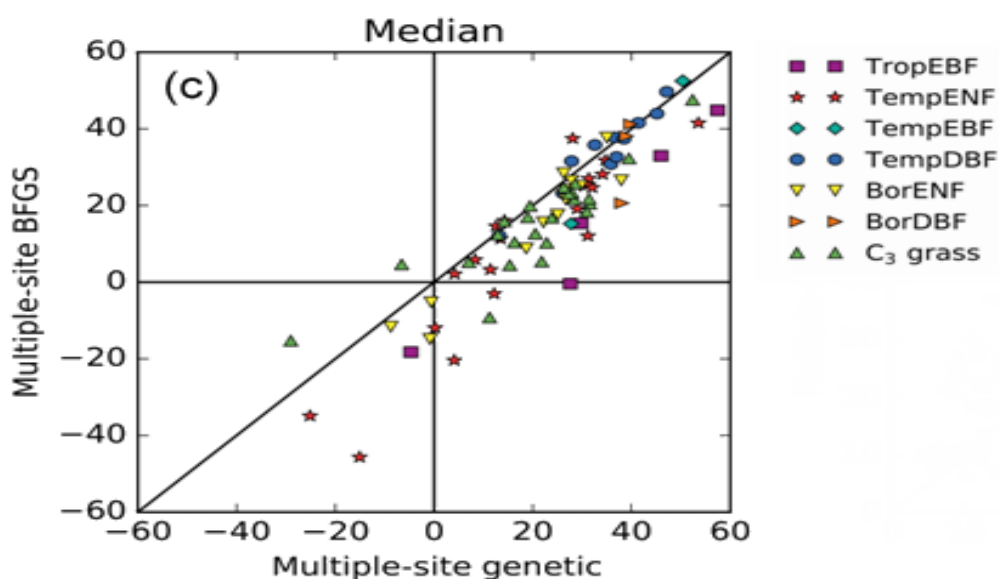


Рис. 158. Сравнение результатов моделирования между градиентным BFGS и генетическим методами (по RMSD). TropEBF – тропический вечнозеленый широколиственный лес; TempENF – вечнозеленый хвойный лес в зоне умеренного климата; TempEBF – вечнозеленый широколиственный лес в зоне умеренного климата; TempDBF – листопадный широколиственный лес в зоне умеренного климата; BorENF – северный вечнозеленый хвойный лес; BorDBF – северный листопадный широколиственный лес; C₃ grass – трава в зоне умеренного климата.

Представлено научное обоснование заповедной системы России как одного из лучших достижений природоохранной теории и практики мирового значения. Выявлены исторические предпосылки возникновения заповедного дела в России. Определены основные этапы развития государственной сети ООПТ. Дана оценка роли академической науки в обосновании географической сети заповедных территорий и организации научных исследований. Результаты отражены в монографии, посвященной и подготовленной по итогам Года экологии и особо охраняемых природных территорий России (2017) (рис. 159) (Институт степи УрО РАН).



Рис. 159. Чибилёв А.А., Тишков А.А. «История заповедной системы России».

Разработана концепция территориального развития агроэкологических степных каркасов на основе выделения потенциальных ядер и коридоров подзоны южных степей от Заволжья до Северного Казахстана с учётом структуры, динамики и восстановительного потенциала основных центров самореабилитации степных экосистем на постцелинном пространстве. Дано определение агроэкологического каркаса степных регионов как постцелинного оптимального территориального резерва ландшафтно-биологического

разнообразия степей, соответствующего их исходной ландшафтно-типологической структуре, и распределённого в степном агроландшафте таким образом, чтобы максимально эффективно реализовывать потенциал самореабилитации степей в агроландшафтном обороте по принципу «поле-залежь-степь-поле». Предложена классификация элементов агроэкологического каркаса с учётом динамики их внешних и внутренних границ (рис. 160) (Институт степи УрО РАН).

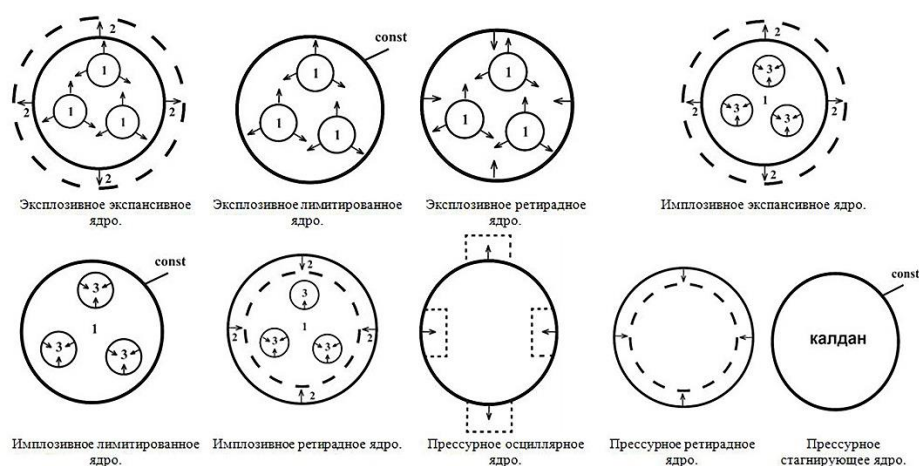


Рис. 160. Основные варианты постцелинных ядер степного каркаса в виде картоидов: 1 – семенники; 2 – залежи с высокой вероятностью формирования вторичных степей в краткосрочной перспективе; 3 – лагуна внутри сформировавшегося семенника. Стрелками показаны тенденции движения границ, пунктиром – новые границы в краткосрочной перспективе.

На основе экспериментального моделирования поведения систем «отходы – вода» показано, что происходящие в угольно-породных отвалах Кизеловского бассейна химико-физические процессы приводят к разрушению прочно связанных с минеральной матрицей соединений, повышению их геохимической подвижности и увеличению содержания миграционно-способных форм. Установлено, что растворимость тяжелых металлов (ТМ), определяющая масштабы их эмиссии из угольно-породных отвалов в гидросферу, уменьшается в ряду: $Cd > Sr > Co > Ni > Zn > Mn > Cr > Cu > Fe$ (рис. 161) (Горный институт УрО РАН).

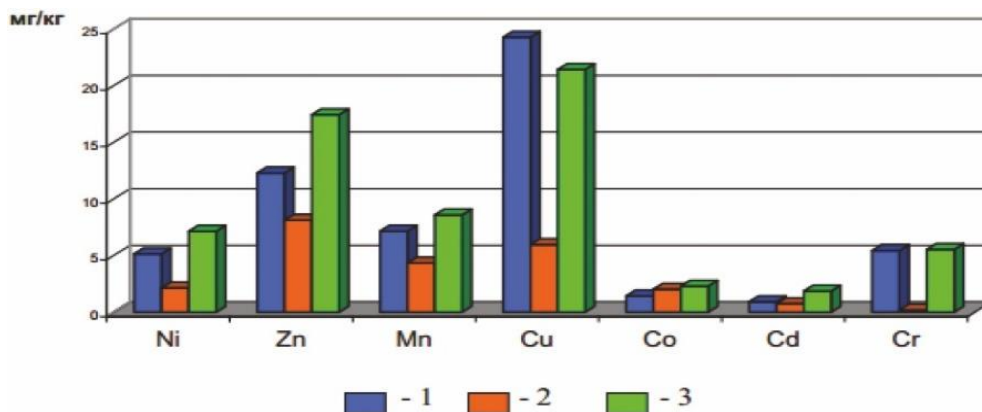


Рис. 161. Характер выщелачивания тяжелых металлов из угольно-породных отвалов Кизеловского бассейна (1 – содержание кислоторастворимых форм ТМ в исходных отходах; 2 – суммарное содержание ТМ, перешедших в водную вытяжку; 3 – содержание кислоторастворимых форм ТМ в породах после взаимодействия с водой).

Разработана концепция повышения эффективности использования природных вод аридных зон. Предложена система земледелия, повышающая эффективность использования атмосферных осадков в растениеводстве с 35–40% до 50–55% с 1,5–2-х кратным увеличением урожайности зерновых культур в опытных хозяйствах (рис. 162) (Отдел геоэкологии ОНЦ УрО РАН).



Рис. 162. Подзимний (слева в глубине) и весенний (справа впереди) посевы яровой пшеницы в Оренбургском р-не и сноповый материал урожайности яровой пшеницы подзимнего посева (слева, 35,6 ц/га) и весеннего (справа 22,5 ц/га) в полевых опытах Отдела геоэкологии ОНЦ УрО РАН.

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).

На основе экспериментальных исследований и диагностирования геокриологических условий прокладки участков действующего магистрального газопровода Бованенково – Ухта ООО «Газпром трансгаз Ухта» разработана методика диагностирования магистрального газопровода методом георадиолокации. Методика вошла составной частью в нормативные документы для проектирования строительства и эксплуатации объектов ОАО «Газпром» (рис. 163) (Институт геофизики УрО РАН).

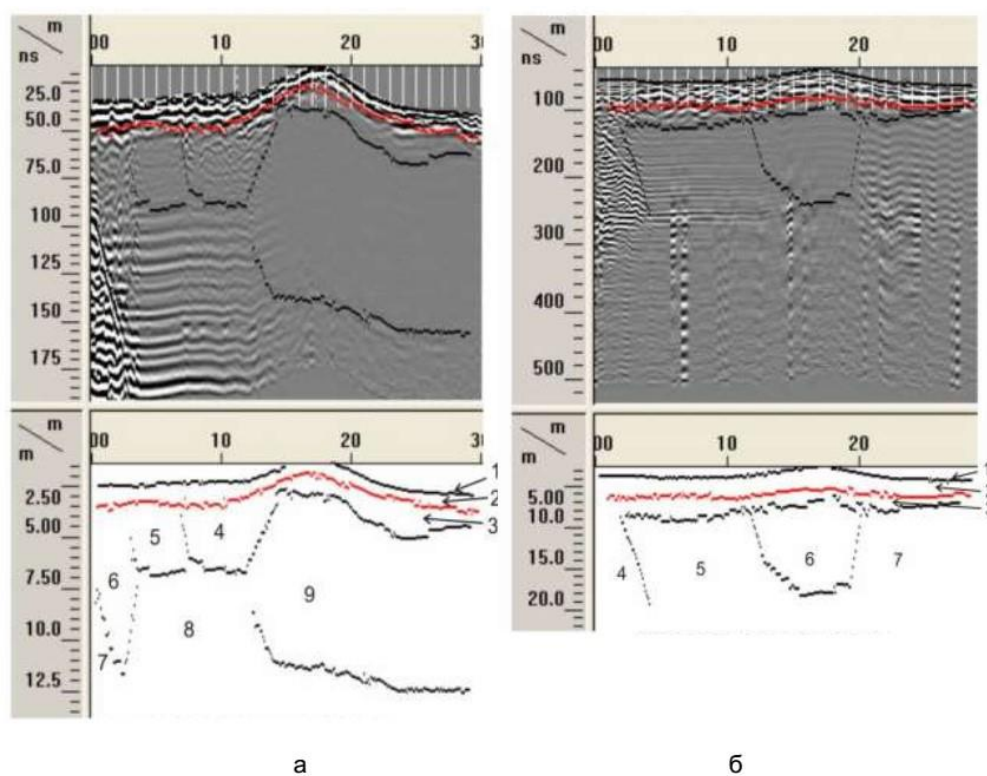


Рис. 163. Результаты интерпретации георадарных профилей, полученных с использованием антенн 270 МГц (а) и 100 МГц (б) на 1-й нитке МГ (4,9 км).

Для решения задач геоинформационного мониторинга при освоении недр разработаны методические положения по прогнозированию содержания полезных компонентов на месторождениях и техногенных образованиях, включающие создание и актуализацию нескольких версий пространственных моделей геологических объектов, позволяющих недропользователю на каждом этапе эксплуатации месторождения реализовать наиболее вероятный сценарий и его завершение, что обеспечивает сокращение текущих потерь полезного ископаемого и увеличение полноты его извлечения из недр (рис. 164) (Институт горного дела УрО РАН).



Рис. 164. Структура методических положений по прогнозированию содержания полезного компонента на месторождении и техногенном образовании.

Разработаны критерии выявления аномалий силы тяжести, обусловленных плотностными неоднородностями геологической и техногенной природы. Совместная интерпретация локальных и

динамических аномалий – участков, где за период между съемками происходило изменение гравитационного поля, позволяет оценить интенсивность дезинтеграционных процессов, происходящих в породном массиве. Наибольшую опасность представляют участки совпадения отрицательных локальных аномалий силы тяжести и динамических изменений гравитационного поля (рис. 165) (**Горный институт УрО РАН**).

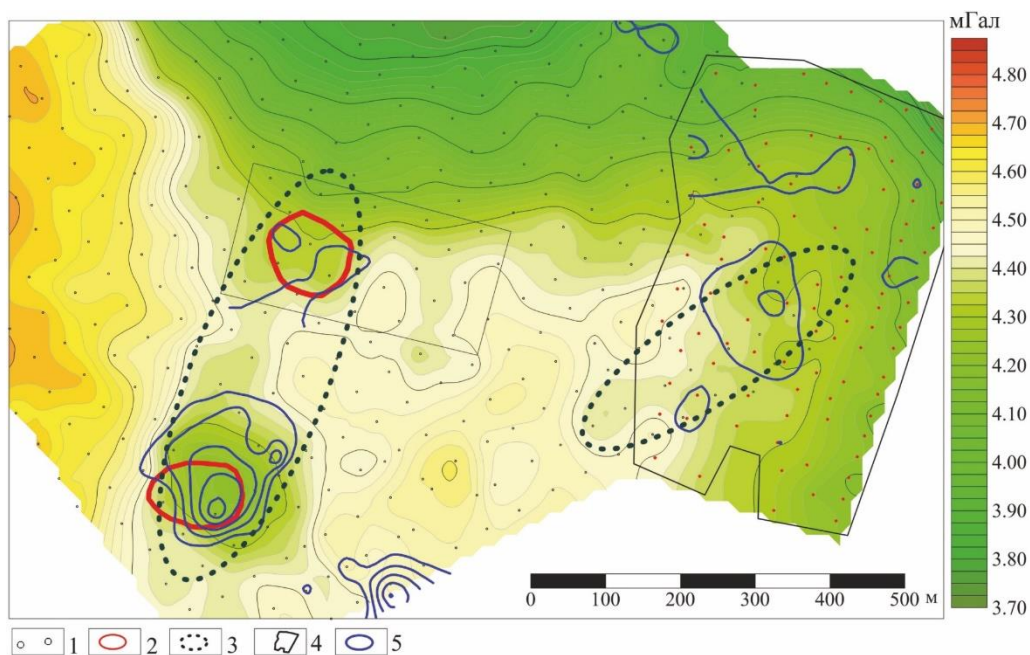


Рис. 165. Гравитационное поле в районе провалов земной поверхности:
 1 – пункты гравиметрических наблюдений, 2 – провалы земной поверхности,
 3 – контуры локальных аномалий силы тяжести, 4 – участки повторной
 гравиметрической съемки, 5 – динамические аномалии силы тяжести.

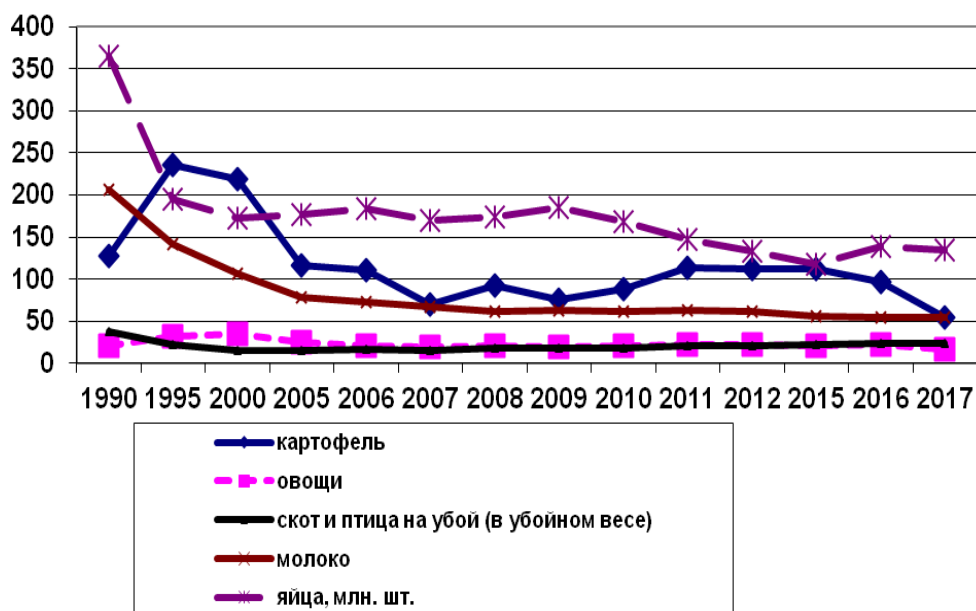
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

139. Современная экономическая теория и принципы развития агропромышленного комплекса в условиях глобализации и интеграционных процессов в мировой экономике.

На примере передовых предприятий сферы АПК Республики Коми разработаны методические подходы для продвижения инвестиционных возможностей и инновационных технологий в Республике Коми и России в целом (диаграмма 1) (НИИСХ Республики Коми).

Диаграмма 1

Динамика производства основных видов продукции сельского хозяйства в Республике Коми, тыс. т.



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.

Разработан проект мероприятий по устранению деградации почв и техногенного загрязнения основных подтипов зональных почв Челябинской области для корректировки рационального использования земель сельскохозяйственного назначения. Разработка предназначена для получения высокой урожайности зерновых и кормовых культур в севооборотах за счет сбалансированного поступления элементов питания в растения. Приемы позволят повысить окупаемость удобрений и продуктивность пашни на 20–25%. Мероприятия апробированы на опытном поле ФГБНУ «Челябинский НИИСХ» (Челябинский НИИСХ).

Созданы новые схемы севооборотов и усовершенствована структура посевных площадей для хозяйств Челябинской области. Дан сравнительный анализ схем полевых севооборотов, предусматривающих рациональное использование биоклиматического потенциала и материальных ресурсов (таблица 2). Разработка обеспечивает использование приведённых схем севооборотов, позволяет повысить продуктивность сельскохозяйственных культур, рентабельность производства и качества продукции. Разработка апробирована в крупном сельскохозяйственном предприятии Челябинской области – ФГУП «Троицкое». Потребители: сельскохозяйственные предприятия всех форм собственности лесостепной и степной зон Южного Урала (Челябинский НИИСХ).

Таблица 2

Продуктивность полевых севооборотов на различных фонах минерального питания, З.Е. т/га, 2014–2018 гг.

Севооборот, кг/га севооборотной площади	Фон минерального питания		Прибавка, ±
	без удобрений	NP	
Пар–озимая рожь–горох+овёс–пшеница	2,26	2,71	0,45

Рапс–пшеница–горох+овёс–пшеница	2,12	2,61	0,49
Люпин–пшеница–пшеница–ячмень	2,07	2,76	0,69
Соя–пшеница–горох+овёс–ячмень	2,00	2,73	0,73
Пар–озимая рожь–люпин–пшеница–лён–пшеница	1,89	2,44	0,55
Пар–рапс–пшеница–ячмень	1,73	2,30	0,57
Пшеница (бессменно), контроль	1,64	2,10	0,46
НСР ₀₅ севообороты 0,191 т/га; НСР ₀₅ удобрения 0,102 т/га; Sx= 3,48%			

Издана монография «Проблемы экологизации в зерновом производстве Зауралья и пути их решения» (под ред. С.Д. Гилева). Работа посвящена проблеме экологизации зернового производства региона в условиях минимизации почво-обработок и интенсивного применения средств химизации. Проанализированы природно-экономические, технологические и социальные условия для перехода земледелия Курганской области на экологические принципы. На основе экспериментальных данных Курганского НИИСХ разработан комплекс агротехнических мер, направленных на улучшение экологической обстановки в регионе, совершенствование ассортимента удобрений, средств химической защиты, внедрение биологических методов и технологий и их применения, обеспечивающих повышение урожайности, улучшение качества продукции, сохранение и умножение почвенного плодородия (**Уральский федеральный аграрный научно-исследовательский центр УрО РАН**).

Разработана база данных «Типовые технологические карты выращивания сельскохозяйственных культур по агроландшафтным зонам Зауралья» (Свидетельство о государственной регистрации № 2018621351). При использовании базы данных типовые технологические карты адаптируются к конкретным условиям с помощью программы для ЭВМ «Проектирование технологий выращивания сельскохозяйственных культур». Программа позволяет редактировать технологические операции, нормы высева семян, доз удобрений, средств защиты растений, а также нормы выработки и расхода горючего и других параметров плодородия (**Уральский федеральный аграрный научно-исследовательский центр УрО РАН**).

Разработана компьютерная программа «Управление базой данных состояния и функционирования агроландшафтов» (Свидетельство о государственной регистрации № 2018662258). Программа предназначена для построения электронной карты полей по координатам, полученным с помощью навигационных систем; создания тематических карт, отражающих данные по полям. Программа позволяет рассчитывать площади полей, создавать атрибуты данных, показывать на карте их количественные характеристики, вносить, хранить и изменять данные, строить полигоны новых полей, распечатывать карты на бумаге, вести оперативные записи об изменениях в состоянии почв и посевах, выполненных работах и использованных ресурсах, строить отчеты по отдельным полям за выбранный ряд лет (**Уральский федеральный аграрный научно-исследовательский центр УрО РАН**).

Издана монография «Современное кормопроизводство Урала» (под ред. Н.Н. Зезина и А.Э. Панфилова). В монографии на основе изучения биологических особенностей культур и сортов научно обоснованы способы и сроки посева, нормы высева и другие технологические приёмы выращивания многолетних и однолетних кормовых трав на корм и семена. Представлены результаты многолетних исследований, посвящённых биологическим и технологическим аспектам реализации продуктивного потенциала кукурузы как силосной и зерновой культуры в различных почвенно-климатических условиях Уральского региона (**Уральский федеральный аграрный научно-исследовательский центр УрО РАН**).

Разработаны приемы комплексного использования средств химизации и биопрепаратов нового поколения с целью сохранения почвенного плодородия и повышения продуктивности сельскохозяйственных культур в условиях Республики Коми. Исследования проводили на базе длительного стационарного опыта, заложенного в 1983 г. Предложенный подход обеспечивает сбор 3,0–3,2 тыс. кормовых единиц с 1 га при выращивании однолетних трав и 4,0–4,4 тыс. кормовых единиц с 1 га – многолетних (таблица 3) (**НИИСХ Республики Коми**).

Таблица 3

Продуктивность сеяных трав

Вариант	Сухая масса, т/га		Кормовые единицы, тыс./га		Обменная энергия, ГДж/га	
	однол. травы. (2016 г.)	многол. травы (в ср. за 2017-2018 гг.)	однол. травы. (2016 г.)	многол. травы (в ср. за 2017-2018 гг.)	однол. травы. (2016 г.)	многол. травы (в ср. за 2017-2018 гг.)
1. Контроль	2,0	2,7	1,4	1,9	18,6	26,0
2. П 1	2,0	2,6	1,3	2,0	18,0	25,7
3. П 2	-	2,8	-	2,1	-	27,3
4. Ca _{2,0}	3,1	3,0	2,1	2,1	28,0	28,4
5. Ca _{2,0} + П1	3,2	3,2	2,2	2,3	29,6	30,1
6. Ca _{2,0} + П2	-	3,1	-	2,3	-	29,7
7. Ca _{2,5}	3,2	3,4	2,2	2,3	29,6	31,0
8. Ca _{2,5} + П1	3,3	3,5	2,3	2,5	30,6	32,8
9. Ca _{2,5} + П2	-	3,4	-	2,5	-	32,4
10. NPK	3,4	5,6	2,2	3,8	30,0	51,4
11. NPK + П1	3,4	5,5	2,2	3,6	30,2	49,5
12. NPK + П2	-	5,4	-	3,6	-	48,8
13. Ca _{2,0} + NPK	4,9	6,2	3,2	4,0	44,3	55,1
14. Ca _{2,0} + NPK + П1	4,8	6,2	3,2	4,0	43,4	55,2
15. Ca _{2,0} + NPK + П2	-	6,5	-	4,3	-	58,6
16. Ca _{2,5} + NPK	4,8	6,4	3,1	4,3	43,3	58,4
17. Ca _{2,5} + NPK + П1	4,7	6,2	3,0	4,2	41,6	57,0
18. Ca _{2,5} + NPK + П2	-	6,3	-	4,4	-	58,8
НСР _{0,5} частные различия	0,5	0,7	0,3	0,4	4,4	3,6

НСР _{0,5} фактор А (NPK)	0,2	0,2	0,1	0,1	1,8	1,2
НСР _{0,5} фактор В (Са)	0,2	0,3	0,2	0,1	2,2	1,5
НСР _{0,5} фактор С (Π)	F _{ф.} < F _{т.}	F _{ф.} < F _{т.}	F _{ф.} < F _{т.}	F _{ф.} < F _{т.}	F _{ф.} < F _{т.}	F _{ф.} < F _{т.}
НСР _{0,5} взаимодейс- твие факторов	F _{ф.} < F _{т.}	F _{ф.} < F _{т.}	F _{ф.} < F _{т.}	F _{ф.} < F _{т.}	F _{ф.} < F _{т.}	F _{ф.} < F _{т.}

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.

Выявлены закономерности развития почвенных процессов в антропогенно-преобразованных дерново-подзолистых почвах при разном уровне их плодородия. На основании детального почвенно-геоботанического анализа значительного количества ключевых площадок, расположенных в различных частях Удмуртской Республики, и данных многолетнего полевого опыта установлено, что на процесс зарастания оказывают влияние следующие факторы: период зарастания, элемент агроландшафта, гранулометрический состав и степень исходного плодородия (Удмуртский НИИСХ).

149. Фундаментальные проблемы развития сельскохозяйственной биотехнологии в целях создания новых высокопродуктивных форм культурных растений, устойчивых к неблагоприятным абиотическим и биотическим факторам среды.

На основе экспериментальных данных выявлены закономерности и тенденции формирования урожайности кормовых культур в абиотических условиях Среднего Предуралья. Изучены морфологические и биологические особенности люцерны изменчивой, клевера лугового, лядвенца рогатого. Дано научное обоснование агротехническим приёмам (сорт, покровная культура, способ посева, норма

высева, способ и срок уборки) при их возделывании на семенные и кормовые цели (Удмуртский НИИСХ).

150. Фундаментальные основы управления селекционным процессом создания новых генотипов растений с высокими хозяйственно-ценными признаками продуктивности, устойчивости к био- и абиострессорам.

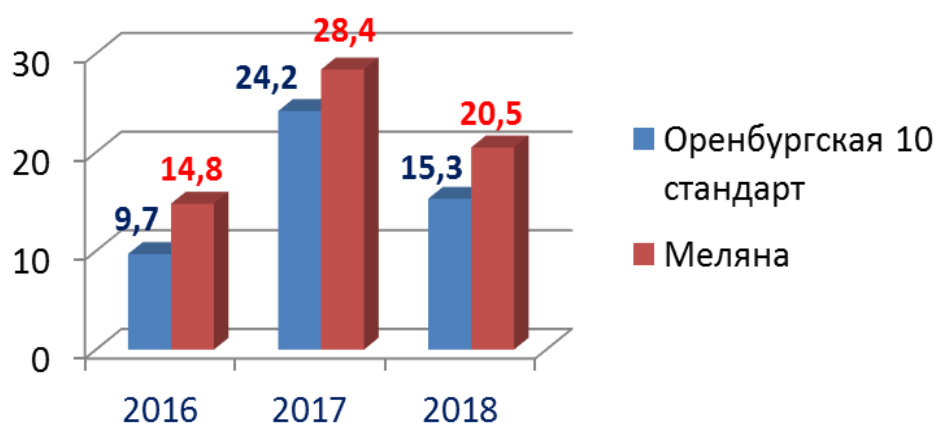
Получен новый сорт яровой мягкой пшеницы Ильменская 2. Сорт относится к группе среднераннего типа созревания. Вегетационный период составляет 82 дня. За последние три года его средняя урожайность составила в конкурсном сортоиспытании (КСИ) 0 3,7 т/га. Сорт обладает комплексной устойчивостью к бурой и стеблевой ржавчине, устойчив к засухе, полеганию, осыпанию, прорастанию на корню. По качеству зерна и хлебопекарным свойствам Ильменская 2 входит в группу ценных пшениц. Формирует крупное (масса 1000 зёрен 35 г), высоконатурное (натурная масса 772 г/л) зерно. Содержание белка в зерне – 13,7%, сырой клейковины – 27,7%, общая хлебопекарная оценка 4,0 балла. В 2018 г. сорт передан на государственное сортоиспытание по Уральскому региону. Рекомендован для лесостепных и степных зон Южного Урала (Челябинский НИИСХ).

Создан сорт яровой твердой пшеницы Меляна (селекционный номер Мелянопус 6352/12). Сорт получен методом индивидуального отбора из F₅ гибридной популяции, полученной от сложного скрещивания {F₁₁[Оренбургская 2 x F₇(Уэллс x Мелянопус 14)] x Л-740}, относится к степной агроэкологической группе. Среднеспелый, засухоустойчивый, устойчив к прорастанию на корню, слабо поражается мучнистой росой, устойчив к пыльной головне. Макароны качества зерна отличные. Масса 1000 зёрен составляет 35,2–38,5 г. В среднем за годы конкурсного испытания урожайность составила 21,2 ц/га. По продуктивности сорт Меляна превышает стандартный сорт Оренбургская 10 на 4,8 ц/га (диаграмма 2). В производственном испытании 2017–2018 гг. превосходство нового сорта по урожайности над стандартом было на уровне 2,4 ц/га. Потенциальная продуктивность находится на уровне 35 ц/га. Экономический эффект от использования сорта: прибыль составляет 12514 руб./га (в ценах 2018 г. в Поволжском федерально округе РФ), уровень рентабельности – 164%. Новый сорт рекомендуется для испытания в Республике Башкортостан,

Оренбургской, Челябинской и Курганской областях (Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий РАН).

Диаграмма 2

Урожайность нового сорта яровой твёрдой пшеницы Меляна в конкурсном сортоиспытании 2016–2018 гг., ц с 1 га

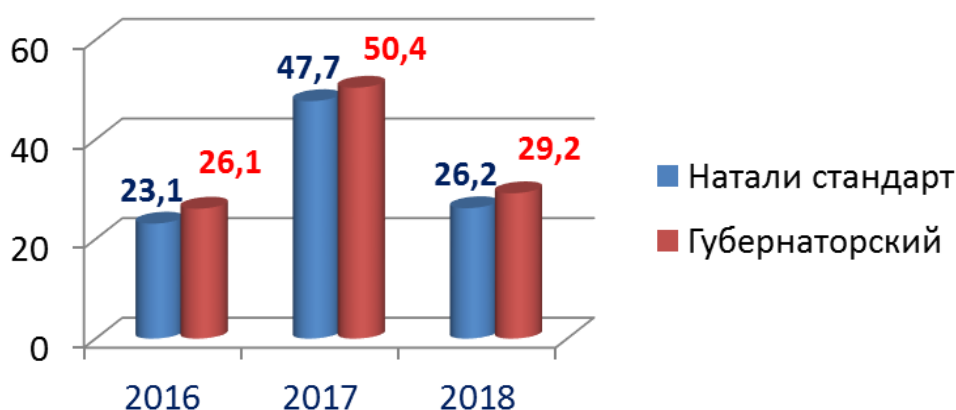


Методом индивидуального отбора из гибридной популяции F_4 , полученной от сложного скрещивания F_8 (Медикум 131/95 x Медикум 5426) x F_6 (Паллидум 255/97 x Оренбургский 11) выведен сорт ярового ячменя Губернаторский. Новый сорт входит в степную агроэкологическую группу. Разновидность – медикум. По типу созревания – среднеспелый. В среднем за три года (2016–2018) сорт Губернаторский в конкурсном испытании превысил стандартный сорт Натали на 2,9 ц/га (+9,0% к стандарту) (диаграмма 3). Урожайность в производственном испытании 2017–2018 гг. составила 39,6 ц/га (+ 4,8 ц/га к стандарту). Натура зерна – 657 г/л, масса 1000 зёрен – 39,1–49,2 г, содержание белка в зерне – 9,5–12,3%. Потенциальная продуктивность нового сорта составляет 50 ц/га. Сорт Губернаторский рекомендуется для испытания в засушливых регионах Российской Федерации. Оценка экономической эффективности показала, что прибыль при возделывании нового сорта ярового ячменя Губернаторский составляет 18372 руб./га (по закупочным ценам в Поволжском ФО на 01.09.2018). Уровень рентабельности равен 219%

(Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий РАН).

Диаграмма 3

Урожайность нового сорта ярового ячменя Губернаторский в конкурсном сортоиспытании 2016–2018 гг., в ц/га



Совместно с Южно-Уральским научно-исследовательским институтом садоводства и картофелеводства выведен новый сорт картофеля Каштак (гибрид 04.1.19). Сорт среднеспелый. Куст средний, полураскидистый, слабоветвистый, корневая система хорошо развита. Цветение продолжительное, ягодообразование обильное. Мякоть светло-желтая, не темнеющая при резке, слабо разваривается при варке (кулинарный тип ВС). Содержание крахмала в клубнях 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 (Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий РАН).

Созданы сорта экономически значимых сельскохозяйственных культур с повышенными хозяйственно-ценными признаками, способных формировать полноценный урожай в условиях длинного светового дня и короткого вегетационного периода. Разработаны руководства по формированию адаптивных садовых агрофитоценозов в условиях Республики Коми. Выделено десять селекционных линий картофеля с урожайностью от 369 до 735 г/куст, а также три

перспективных гибрида 1603-7, 1497-3, 1657-7 с урожайностью 17,4–25,1 т/га, устойчивых в естественных условиях Севера к комплексу грибных болезней, раку, золотистой нематоды и абиотическим стрессам (таблица 4). Разработано шесть селекционных линий ежи сборной для создания нового сорта, превышающие стандарт по урожайности сухой массы на 23,0%, семян на 6,9% (диаграмма 4) (НИИСХ Республики Коми).

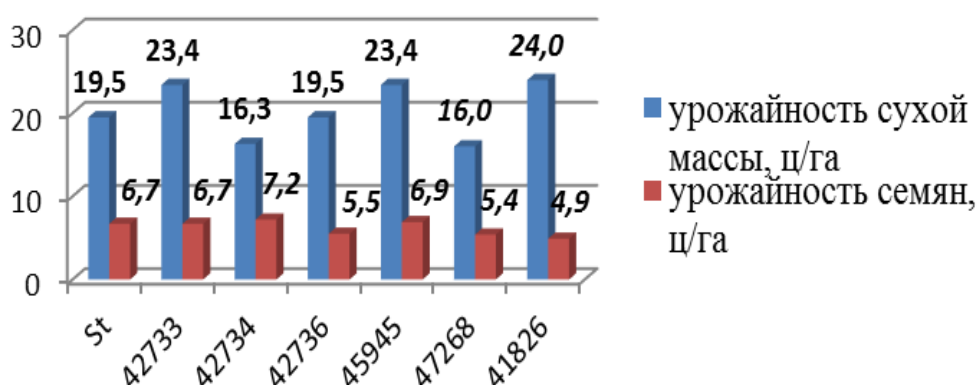
Таблица 4

Динамика накопления урожая картофеля в питомнике динамического испытания, 2018 г.

Вариант	Урожайность картофеля на день уборки от времени посадки, т/га			
	62 день	72 день	82 день	92 день
1657-7	7,6	15,1	19,9	25,1
1603-7	1,8	6,9	12,2	17,4
1497-3	6,1	10,2	15,4	19,9
1523-16, с. Зырянец	6,6	11,3	15,1	16,3
Удача, st	10,9	14,1	18,3	22,1
Невский, st	6,8	13,5	18,1	23,7

Диаграмма 4

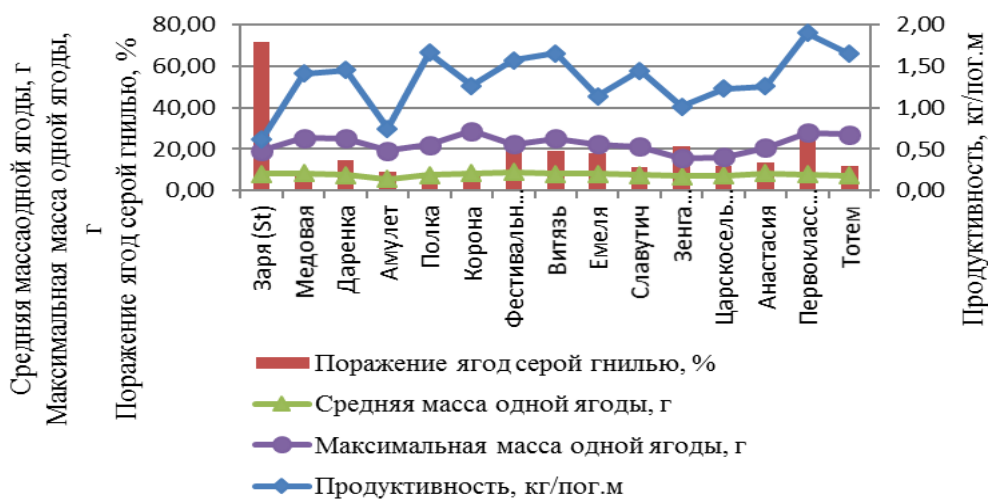
Продуктивность образцов ежи сборной



В условиях Республики Коми выделены сорта земляники садовой и малины ремонтантной, устойчивых к действию биотических и абиотических стрессоров, установлены закономерности наследования ценных адаптивно значимых признаков (диаграмма 5). Выделен продуктивный сорт земляники Первоклассница (1,90 кг/м), достоверно превысивший показатель лучшего из стандартов районированного и широко распространенного в республике сорта Фестивальная (1,57 кг/м) на 20,8% ($НСР_{05} = 0,24$). По средней массе одной ягоды выделены сорта Заря, Емеля, Витязь, Анастасия, Корона, Медовая, Фестивальная (7,89– 8,74 г) ($НСР_{05} = 1,05$). Высокую оценку (5 баллов) общего состояния получили сорта малины ремонтантной Рубиновое ожерелье и Элегантная. Растения этих сортов отличаются высокой побегообразовательной способностью (5–7 побегов на куст), средней динамикой роста побегов (до 22 см за декаду), густооблиственностью, хорошим цветением и крупными листьями (НИИСХ Республики Коми).

Диаграмма 5

Характеристика коллекции сортов земляники садовой по продуктивности, средней и максимальной массам одной ягоды, поражению ягод серой гнилью, 2018 г.



Получен новый сорт яблони Свердловчанин (рис. 166) (патент на селекционное достижение № 9924 от 14.11.2018). Сорт включен в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к

использованию по Уральскому региону в 2018 г. Деревья высокорослые с раскидистой разреженной кроной. Зимостойкость хорошая. Плоды округлой формы, слаборебристые, окраска бледно-жёлтая, без румянца, средняя масса 100 г. Мякоть средней сочности, мелкозернистая, плотная, колющаяся, отличного кисло-сладкого вкуса (4,5 балла). Плоды созревают в сентябре, сохраняются 4–5 месяцев. Урожайность хорошая. В сырые годы сорт может в средней степени поражаться паршой (**Уральский федеральный аграрный научно-исследовательский центр УрО РАН**).



Рис. 166. Сорт яблони
Свердловчанин.

Создан сорт озимой ржи Янтарная (рис. 167). Сорт получен оригинальным методом «клоновых половинок» в результате отбора из сложной гибридной популяции отдельных зерен с тонкой и ровной оболочкой зерна, с использованием отбора линий с низким содержанием (0,5–0,8%) водорастворимых пентозанов в зерне, с высокой продуктивностью колоса и устойчивостью к основным болезням. Сорт позднеспелый, потенциальная урожайность высокая – 6,3 т/га. Низкое содержание водорастворимых пентозанов в зерне позволяет использовать его на корм домашним животным и птице в любых количествах без применения ферментных добавок. Патент № 9479 от 01.02.2018. Сорт включен в Государственный реестр селекционных достижений и допущен с 2018 г. к использованию по Волго-Вятскому региону (**Уральский федеральный аграрный научно-исследовательский центр УрО РАН**).

Рис. 167. Сор
озимой ржи
Янтарная.



Создан сорт овса ярового Урал 2. Сорт получен в результате индивидуально-семейственного отбора из сорта Урал. Высота растений 130–150 см, во влажные годы до 180 см. Зерно пленчатое, остистость отсутствует или очень слабая. Зерновка крупная, масса 1000 зерен 40–43 г, при достаточном увлажнении в период налива зерна 45–48 г. Содержание белка в зерне 11–12%. По качественным показателям соответствует стандарту зерна на пищевые цели. В полевых условиях устойчив к болезням и вредителям. При искусственном заражении слабовосприимчив к патогенам корончатой ржавчины и пыльной головни. Засухоустойчив. Патент № 9608 от 17 апреля 2018 г. Сорт включен в государственный реестр селекционных достижений в 2018 г. (Уральский федеральный аграрный научно-исследовательский центр УрО РАН).

151. Теория и принципы разработки и формирования технологий возделывания экономически значимых сельскохозяйственных культур в целях конструирования высокопродуктивных агрофитоценозов и агроэкосистем.

Издана монография «Травы в системе кормопроизводства Урала» (А.Е. Нагибин, М.А. Тормозин, А.А. Зырянцева), в которой обобщены материалы многолетних исследований по селекции трав, совершенствованию технологий выращивания на семена и кормовые цели. На основе изучения биологических особенностей культур и сортов научно обоснованы способы и сроки посева, нормы высева и другие технологические приемы выращивания кормовых трав на корм и семена. Изложены основы производства кормов на пашне и

естественных кормовых угодьях для ведения высокопродуктивного животноводства (**Уральский федеральный аграрный научно-исследовательский центр УрО РАН**).

Разработана методика оптимизации состава почвогрунтов при выращивании саженцев с закрытой корневой системой. Методические рекомендации содержат сведения по оценке качества компонентов, оптимальных составов при формировании почвогрунтов для выращивания посадочного материала плодово-ягодных культур с закрытой корневой системой в малообъемных контейнерах (рис. 168) (**Уральский федеральный аграрный научно-исследовательский центр УрО РАН**).



Рис. 168. Эффективность удобрений пролонгированного действия в качестве компонента почвогрунта при выращивании саженцев плодовых культур в контейнерах.

156. Изучение, мобилизация и сохранение генетических ресурсов животных и птицы в целях использования их в селекционном процессе.

Разработана программа сохранения, совершенствования и использования генофонда местных популяций сельскохозяйственных животных Республики Коми. Проведен сравнительный анализ селекционно-генетической и хозяйственной ценности холмогорского скота и его помесей с голштинской породой во взаимосвязи с

разнообразием кормовых и технологических условий различных хозяйств Республики Коми. Получены новые данные по распределению частот аллелей систем групп крови, чистопородных холмогорских и низкокровных по голштинской породе помесных быков и коров Республики Коми. Проведена выборка численностью 109 быков и 1034 коровы, в высокой степени сохранивших исходный пул аллелей, характерный для эталонной популяции чистопородного холмогорского скота и представляющих большую ценность для воспроизводства генофонда и поддерживающей селекции (**НИИСХ Республики Коми**).

На основе комплексного анализа селекционно-генетических параметров популяции мезенских лошадей разработана система совершенствования её генофонда, включающая новые методические подходы селекционной работы, которые позволяют совершенствовать племенные и продуктивные качества малочисленной породы с одновременным поддержанием в ней широкого генетического разнообразия. Полученный результат используется селекционным центром по мезенской породе и может быть применен как модельная система при разработке перспективных программ совершенствования аборигенных пород лошадей России (**ФИЦКИА РАН**).

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.

Разработана улучшенная технология борьбы с эдемагенозом и сибирской язвой северных оленей на основе комплектации новых лечебно-профилактических препаратов. Изучена переносимость и безвредность для организма оленей препаратов – фармацина и фасковерма, их лечебно-профилактическая эффективность в условиях производства (рис. 169). Показана 100% эффективность ларвоцидного действия композиций против эдемагеноза селекции (**НИИСХ Республики Коми**).

Рис. 169.
Использование
технологии
борьбы с
эдемагенозом и
сибирской
язвой северных
олений на основе
комплектации
новых
лечебно-
профилактичес-
ких препаратов.



Получен новый лекарственный препарат ветеринарного применения для профилактики заболеваний молочной железы у коров (Патент на изобретение РФ № 2668535 от 1 октября 2018 г. «Способ профилактики маститов у высокопродуктивных коров»). Фармакологическая композиция ИМ-5-30 состоит из доксициклина как действующего вещества, диметилглицеролатов кремния, глицеролатов кремния как основы, гидроксипропилцеллюлозы как стабилизатора и дистиллированной воды как растворителя. При клинических исследованиях установлено, что разработанная фармакологическая композиция оказывает положительное влияние на снижение диагностируемого мастита на фоне нормализации иммунологических показателей крови животных. Применение фармакологической композиции позволяет снизить у коров уровень субклинического мастита в 2 раза, количество пораженных субклиническим маститом долей молочной железы на 10% по сравнению с контрольной группой (таблица 5). В результате применения разработанного способа профилактики наблюдали снижение содержания соматических клеток в молоке коров после родов: в первый месяц лактации на 10%, во второй месяц лактации на 30–40% (до 187 тыс./мл) (диаграмма 6). Экономический эффект на один рубль затрат, рассчитанный по предотвращенному ущербу за счет сокращения дней с пониженной продуктивностью и снижен-

ным качеством молока, составляет 1,7 рубля (Уральский федеральный аграрный научно-исследовательский центр УрО РАН).

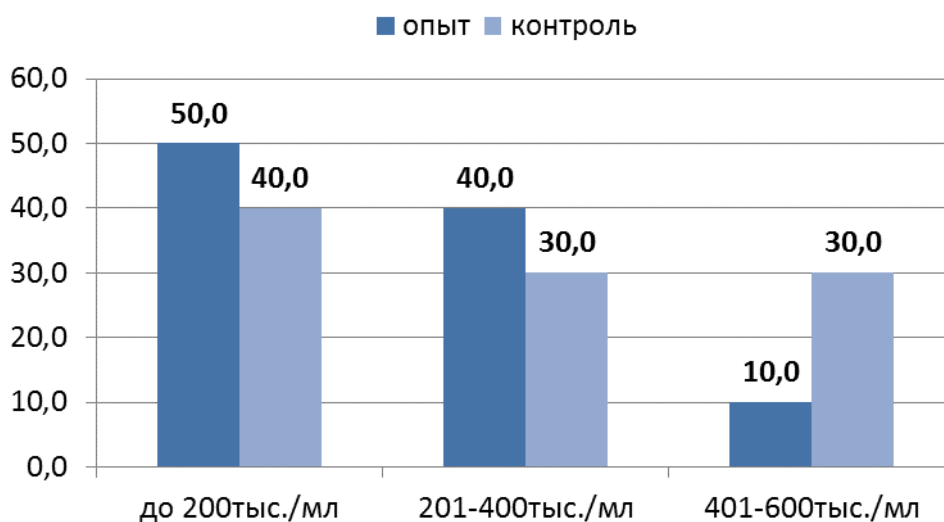
Таблица 5

Влияние фармакологической композиции ИМ-5-30 на заболеваемость коров маститом, %

Группа	Субклинический мастит							
	До запуска				Послеродовой период			
	коров	%	долей	%	коров	%	долей	%
Контрольная (n=10)	7	70,0	10	25,0	4	40,0	5	12,5
Опытная (n=10)	8	80,0	13	32,5	4	40,0	4	10,0

Диаграмма 6

Содержание соматических клеток в молоке коров во второй месяц лактации (опыт с новой фармакологической композицией)



ОБЩЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

167. Исследование динамики соотношения глобального и национального в социально-экономическом развитии и оптимизация участия России в процессах региональной и глобальной интеграции.

На основе системы национальных счетов построена классификация видов и источников финансовых потоков пенсионной системы Российской Федерации, на основе которой выделены каналы и динамика её финансирования за 2011–2020 гг. Составлена схема расходов пенсионной системы Российской Федерации по различным источникам, проведен сравнительный анализ её ключевых параметров (таблица 6). Рассчитан реальный средний размер пенсии в 2016 г., который на 10% выше, чем по данным Пенсионного фонда Российской Федерации. 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 (**Институт экономики УрО РАН**).

168. Разработка концепции социально-экономической стратегии России на период до 2050 г. (Дерево целей и система приоритетов).

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

Основные параметры пенсионной системы России по источникам выплат, 2016 г.

	Общий объем выплат, млн. руб. в г.г.	- собственные источники (либо в рамках бюджета ведомства)	- трансферты из бюджета (социальные выплаты или доплаты)	Количество пенсионеров (тыс. чел.)	Средний размер пенсий (руб.)	Фонд оплаты труда, млн. руб.	объем пенс. выплат /ФОТ	Общий бюджет РФ или ведомства, млн. руб.	Доля пенс. расходов	Численность занятых (тыс. чел)	Пенсии за нятые
Пенсионный фонд РФ	6 429 600	4 131 487	2 298 113	42 729	12 080,9	24 000 000 (оценочно)	0,27	31 323 679	0,21	65 000	0,66
Министерство обороны РФ	330 152	330 118	34,1	1 156	22 000	556 437	0,59	1 594 324	0,21	1 000	1,15
Министерство внутренних дел РФ	194 014	194 014	0,0	863	18 700	637 557	0,31	1 029 982	0,19	1 068	0,81
Федеральная служба безопасности РФ	53 891	53 701	190	н.д. (оценочно 179)	н.д. (оценоч но 25 000)	н.д.	н.д.	н.д.	-	н.д. (оценочн о 200)	0,9
Федеральная служба по контролю за наркотиками РФ	4 520	4 520	0,0	н.д. (оценочно 20)	н.д. (оценоч но 20 000)	22 711	0,20	34 649	0,13	34	0,59
Федеральная служба исполнения наказаний РФ	39 100	39 100	0,0	н.д. (оценочно 160)	н.д. (оценоч но 20 000)	131 588	0,30	264 691	0,15	295,9	0,57
Федеральная таможенная служба РФ	6 782	6 782	0,0	27,3	20 700	39 464	0,17	68 290	0,10	55	0,50
Генеральная прокуратура РФ	8 119	7 421	652	21	32 200	45 363	0,18	63 260	0,12	47,9	0,43
Следственный комитет РФ	696	649	47	2,2	24 500	24 827	0,03	33 733	0,02	23,3	0,09
Конституционный суд РФ	82	82	0,0	0,015	460 000	485	0,17	662	0,12	0,02	0,75
Верховный суд РФ	708	708	0,0	0,15	393 000	2 219	0,31	4 515	0,16	0,17	0,88
Судебный департамент при ВС РФ	26 247	26 247	0,0	25	88 000	113 697	0,23	178 641	0,15	30	0,83
Всего	7 093 911	4 794 8299	2 299 036	45 182	13 084 (13 290)	25 534 884	0,28	-	-	67 754	0,67

Источники: Росстат РФ, Федеральный бюджет РФ на 2016 г, Пенсионный фонд РФ, другие источники, расчеты автора

Таблица 6

временных и транспортных затрат на поездки в близлежащие муниципалитеты и функциональных ролей муниципальных образований в сложившемся социально-экономическом пространстве (рис. 170). Подход прошел апробацию при разработке стратегий социально-экономического развития муниципальных образований, находящихся на территории Свердловской области (Институт экономики УрО РАН).



Рис. 170. Институт межмуниципального сотрудничества в контексте стратегий развития муниципальных образований.

Разработана методология оценки устойчивого развития (УР) северных регионов по демографическим и трудовым факторам путем

многоуровневого ранжирования взвешенных показателей. С ее использованием рассчитаны интегральные индексы, позволяющие оценить устойчивость развития, как в статике, так и в динамике (рис. 171). По значению интегральных индексов северные регионы России разделены на четыре группы по степени устойчивого развития: критическая, низкая, средняя, высокая. Повышение к 2015 г. устойчивости развития Севера от критической к средней обусловлено увеличением доходов населения, рождаемости, продолжительности жизни и среднего числа лет обучения. После 2015 г. намечилось снижение устойчивости развития из-за старения населения, снижения рождаемости и доходов, увеличения времени поиска работы безработными (Институт социально-экономических и энергетических проблем Севера Коми НЦ УрО РАН).

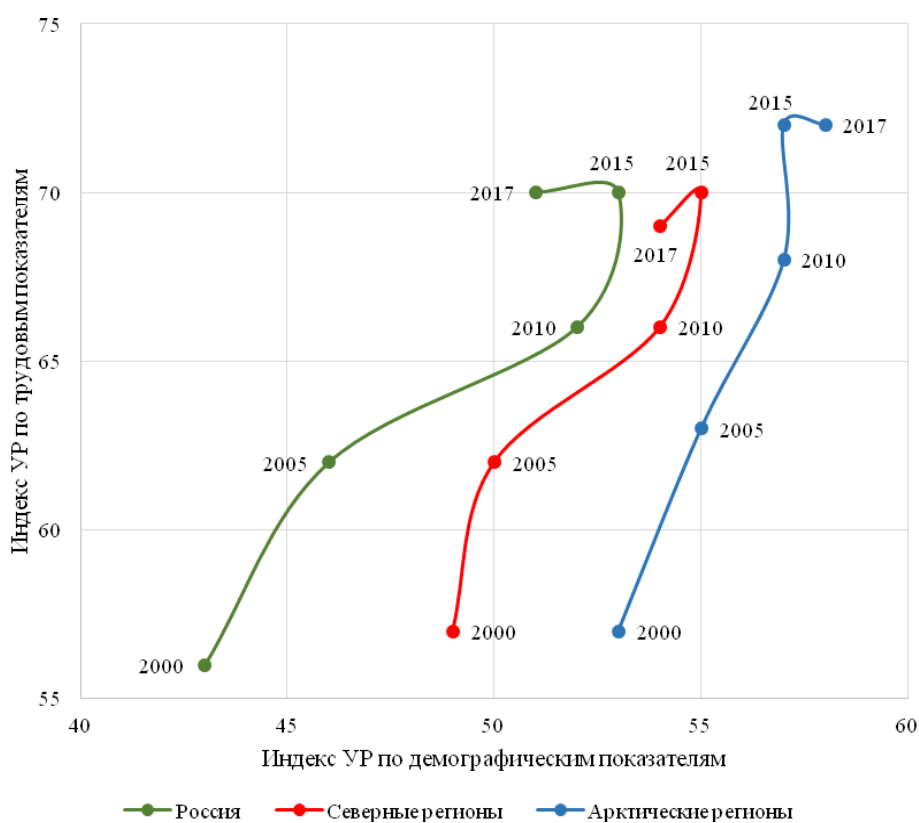


Рис. 171. Траектории изменения индексов устойчивого развития по демографическим и трудовым показателям, 2000–2017 гг.

169. Разработка математического и эконометрического инструментария, а также теоретических и методологических основ анализа, моделирования и прогноза качества и образа жизни населения: макро- и региональный аспекты.

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, точным внедрением новых технологий даже в среде преимущественно экстенсивного хозяйствования. По результатам научного исследования издана коллективная монография «Продовольственный рынок регионов России: новый вектор развития» (Институт экономики УрО РАН).

170. Анализ и моделирование влияния экономики знаний и информационных технологий на структурные сдвиги, экономический рост и качество жизни.

Проведено эконометрическое моделирование влияния неформальной институциональной среды на социальное предпринимательство в мировом пространстве с использованием концепции модернизации, культурных изменений и демократии Инглхарта-Вельцеля. На основе анализа распределения стран по критериям карты Инглхарта сделан вывод о том, что к успешному функционированию социального предпринимательства способствуют развитие в обществе постматериалистические ценности (рис. 172). Построена нелинейная многофакторная модель, демонстрирующая влияние неформальной институциональной среды на социальное предпринимательство. Определено, что наиболее значимыми факторами неформальной среды, оказывающими воздействие на социальное предпринимательство, являются автономность членов в обществе, а также их гендерное равенство (Институт экономики УрО РАН).



Рис. 172. Распределение стран с различным уровнем социального предпринимательства на карте Инглхарта-Вельцеля.

171. Развитие методологии макроэкономических измерений.

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. Проведен расчет индекса опасности как интегрального показателя, позволяющего оценивать уровень опасности для исследуемого набора

индикаторов на примере Свердловской области за период 2001–2016 гг. (рис. 173) (Институт экономики УрО РАН).

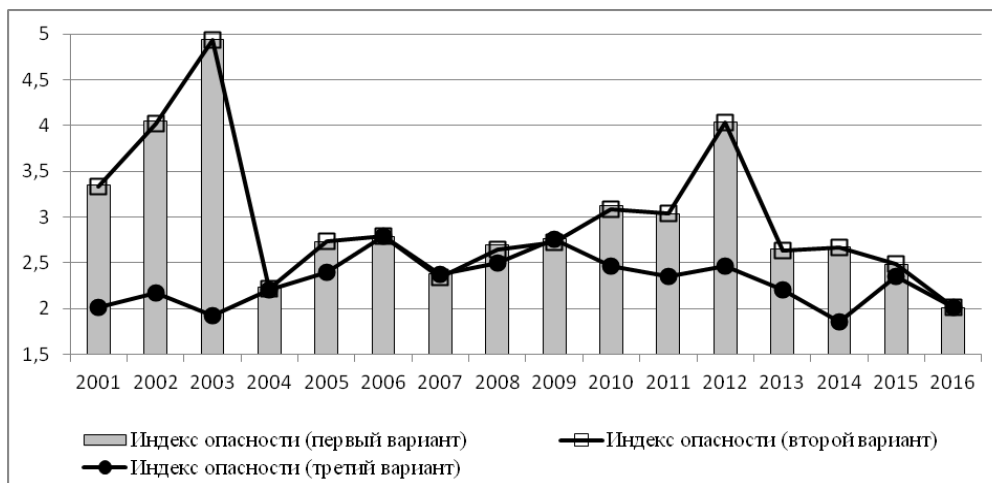


Рис. 173. Индекс опасности для разного набора индикаторов в Свердловской области.

172. Разработка единой системной теории и инструментов моделирования функционирования, эволюции и взаимодействия социально-экономических объектов микро-, мезо- и макроэкономического уровня (теории и моделей социально-экономического синтеза).

Выявлен резкий рост объема государственного и муниципального долга Республики Коми за последние шесть лет, основными причинами которого являются рост расходов на выполнение «майских» указов Президента РФ 2012 г. и сокращение налоговых доходов в условиях начавшегося в 2014 г. экономического кризиса. Долговая нагрузка (отношение заимствований к налоговым и неналоговым доходам), как и доля расходов на обслуживание долга, находятся в пределах установленных ограничений Минфина РФ (соответственно, 100% и 15%) (рис. 174). Однако, их уровень в Республике очень значителен, поскольку в регионе-доноре текущие расходы должны покрываться собственными доходами, а займы направляться только на инвестиционные вложения (Институт социально-экономических и энергетических проблем Севера Коми ИЦ УрО РАН).

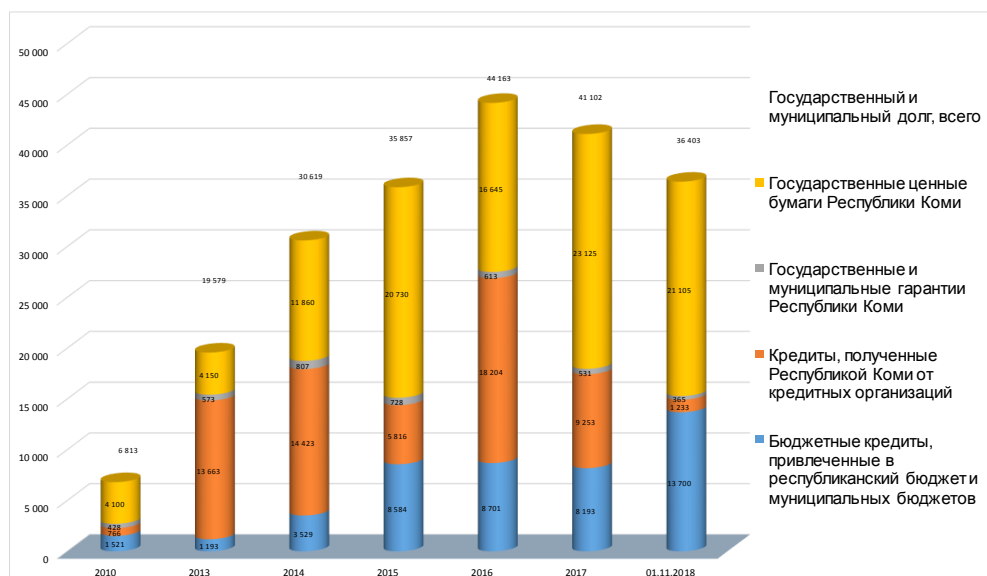


Рис. 174. Динамика и структура государственного долга Республики Коми, в млн руб.

На основе анализа хозяйственной деятельности более шести тысяч 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, рентабельности, налоговой отдачи. Для решения проблемы предложены меры по переориентации методов управления и стратегии развития региона от экстенсивной к интенсивной парадигме и повышению ответственности в этической системе хозяйствования (**Институт социально-экономических и энергетических проблем Севера Коми НЦ УрО РАН**).

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, но уменьшает конечные уровни бюджетной обеспеченности бюджетов-лидеров. При соблюдении правила сохранения рангов до и после распределения полного выравнивания бюджетных доходов городских округов и муниципальных образований не происходит. Методика позволяет эффективно распределять

выравнивающий трансферт в бюджетной системе региона и тем самым увеличивать доходы наименее обеспеченных бюджетов (**Институт социально-экономических и энергетических проблем Севера Коми НЦ УрО РАН**).

173. Разработка стратегии трансформации социально-экономического пространства и территориального развития России.

Сформирована матрица институтов поддержки развития промышленности. Обобщены формирующиеся модели отношений между субъектами промышленной политики в регионах, определены возможности институализации вовлечения заинтересованных групп на этапах разработки промышленной политики. Обоснована комбинированная теоретико-методологическая платформа к формированию сетевого промышленного комплекса, включающая четыре ключевых подхода: неоиндустриальный, воспроизводственный, транзакционный и сетевой. Разработана и апробирована методика сценарного прогнозирования развития промышленности на основе моделей оценки резонансных эффектов. Обоснована целесообразность развития теоретических основ промышленной политики на базе новой структурной экономической теории, установлена правомерность понимания промышленной политики в широком смысле этого слова и структурной политики как синонимов. Выделены факторы, актуализирующие запрос на проведение активной структурной политики. Выявлены особенности и новые требования к структурной политике, реализуемые в ряде развивающихся и развитых стран, а также в определенных типах регионов (индустриальные, срединные и др.). Установлены предпосылки успешной реализации структурных маневров в отечественной экономике на национальном и региональном уровнях (**Институт экономики УрО РАН**).

Предложена процессная организационно-экономическая модель стратегического управления как механизма управления промышленным комплексом в условиях инновационного развития экономики региона. Выявлен «путь достижения результата» – механизм взаимодействия взаимосвязанных структурных элементов регионального промышленного комплекса с органами власти субъекта РФ и муниципальных образований (рис. 175). Для реализации модели разработан алгоритм формирования Программы развития

регионального промышленного комплекса в условиях инновационного развития экономики региона (Институт экономики УрО РАН).

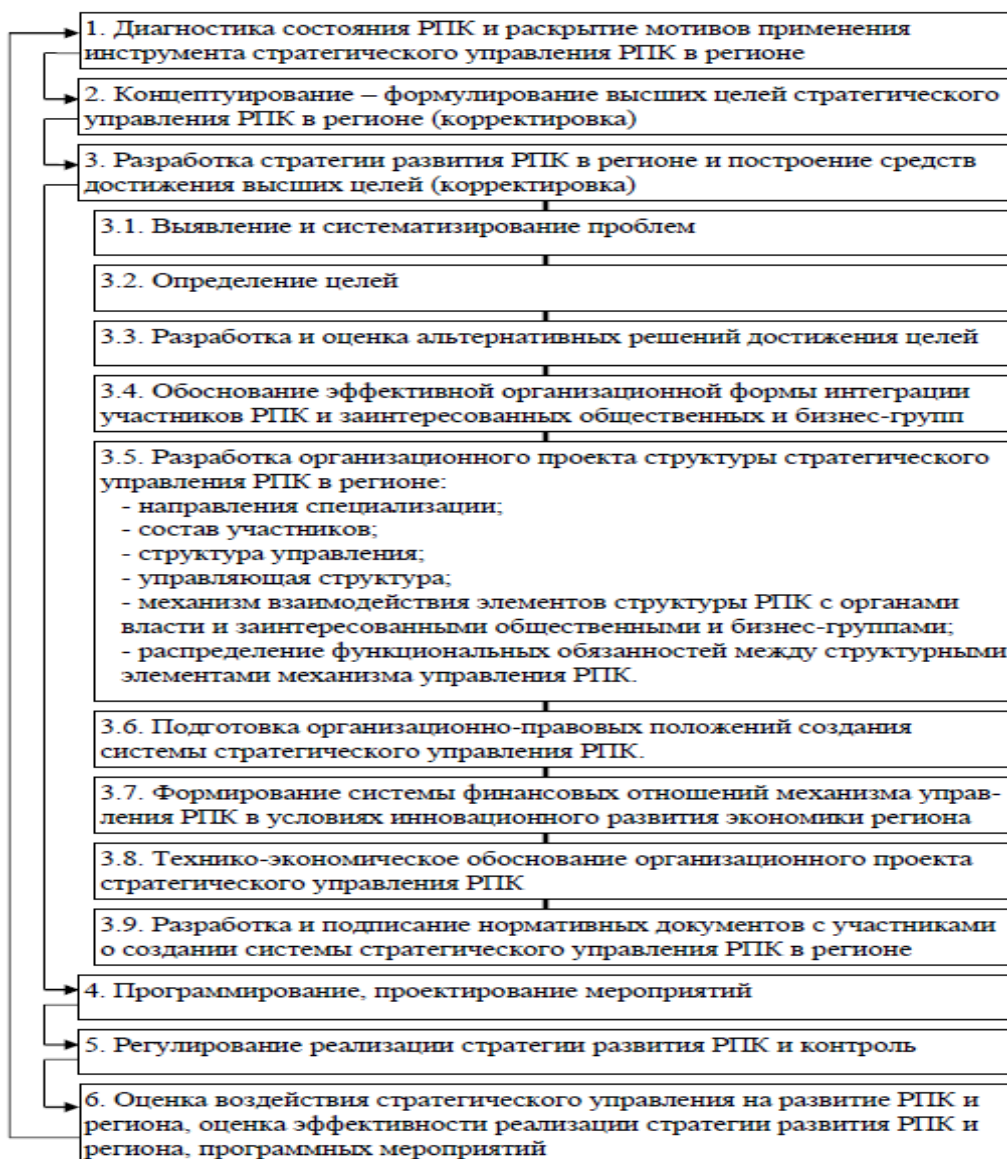


Рис. 175. Процессная организационно-экономическая модель стратегического управления как механизма управления промышленным комплексом в условиях инновационного развития экономики региона.

174. Разработка предложений к государственной политике комплексного развития Сибири, Севера и Дальнего Востока.

Разработаны методические рекомендации по оценке уровня сбалансированности природопользования региона методом динамических нормативов с обоснованием системы индикаторов (экономических, социальных, экологических) по видам природопользования. Методические рекомендации, апробированные на примере регионов УрФО, 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. Разработан и защищен патентом способ оценки трансформации окружающей среды при техногенном воздействии (рис. 176), учитывающий зависимость содержания накопленных загрязняющих веществ в подземных водах в естественных условиях от интенсивности техногенной нагрузки на окружающую среду Среднего Урала (**Институт экономики УрО РАН**).

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. Это связано с техническими ограничениями подходов: однопутные железные дороги, низкие технические характеристики автомобильных дорог, недостаточные гарантированные глубины внутренних водных путей. 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, отсутствие выхода к морским портам, располагающим железнодорожным подходом Воркутинской опорной зоны (**Институт социально-экономических и энергетических проблем Севера Коми НЦ УрО РАН**).

1. Разработка эмпирической модели динамических нормативов по каждой отдельной компоненте (ресурсной, экономической, экологической и социальной) для оценки уровня сбалансированности природопользования.

1.1. Ресурсная компонента.

$$\begin{cases} T_{i0} \geq T_{i1} \\ T_{i1} > 1 \\ T_{i0} \leq 1 \end{cases}$$

где T_{i0} – темпы изменения воспроизводства возобновляемых природных ресурсов; T_{i1} – темпы изменения использования (добычи) невозобновляемых природных ресурсов; T_{ij} – темпы изменения запасов полезных ископаемых (А+В+С); $T_{i0}/0$ – темпы изменения отношения добычи и разведки полезных ископаемых.

1.1.1. Возобновляемые природные ресурсы, как составляющая ресурсной компоненты, характеризуются следующей системой динамических показателей:

1.1.1.1. Возобновляемая природная ресурса, в качестве второй составляющей ресурсной компоненты, описываются неравенством: $\frac{T_{i0} + T_{i1}}{2} \geq T_{ij}$, где T_{i0} – темпы изменения естественного восстановления воспроизводства возобновляемых природных ресурсов; T_{i1} – темпы изменения искусственного (антропогенного) восстановления воспроизводства возобновляемых природных ресурсов; T_{ij} – темпы изменения использования возобновляемых природных ресурсов.

1.2. Экономическая компонента.

1.3. Экологическая компонента.

1.4. Социальная компонента.

Оценка экономической, экологической и социальной компоненты может быть проведена на базе различных статистических показателей.

2. Оценка индикаторов уровня сбалансированности природопользования исследуемой территории.

Оценка фактической динамики показателей, присущих анализируемому региону, происходит путем сравнения с эталонным. Для удобства анализа и сравнения данных целесообразно информативно по каждой компоненте упорядочить в матричную форму, основанную на трюичной системе счисления.

$$M[\text{Эталон}] = \{A_{ij}; M[\text{Факт}]\} = \{B_{ij}\}$$

$$A_{ij} = \begin{cases} 1, & \text{при соответствии фактической динамики нормативной (эталонной), } T_i > T_j, i = j \\ 0, & \text{при отсутствии фактической динамики нормативной (эталонной), } T_i < T_j \\ -1, & \text{при отсутствии связи между показателями} \end{cases}$$

3. Составление полученных индикаторов с эмпирическими, определение уровня сбалансированности по каждой из компонент природопользования рекомендуется проводить по формуле индикаторного уровня сбалансированности природопользования.

Составление полученных индикаторов с эталонными и определение уровня сбалансированности по каждой из компонент природопользования рекомендуется проводить по формуле

$$Y_k = \left(1 - \frac{\sum_{i=1}^n |B_{ij} - A_{ij}|}{2 \times S}\right) \times 100\% \quad (1)$$

где Y_k – уровень сбалансированности (соответствия эталону) по каждой k-ой компоненте; A_{ij} – элемент матрицы на пересечении i-й строки и j-го столбца $M[\text{Эталон}]$; B_{ij} – элемент матрицы на пересечении i-й строки и j-го столбца $M[\text{Факт}]$; S – количество ненулевых клеток в $M[\text{Эталон}]$, без учета главной диагонали.

Комплексная оценка уровня сбалансированности природопользования производится по формуле 2:

$$Y_{(0,100)} = \sqrt[k]{\prod_{k=1}^k Y_k} \quad (2)$$

где $Y_{(0,100)}$ – уровень сбалансированности природопользования анализируемого региона; Y_k – уровень сбалансированности по k-ой компоненте; k – компонента; k=1...4 (ресурсная, экономическая, экологическая и социальная).

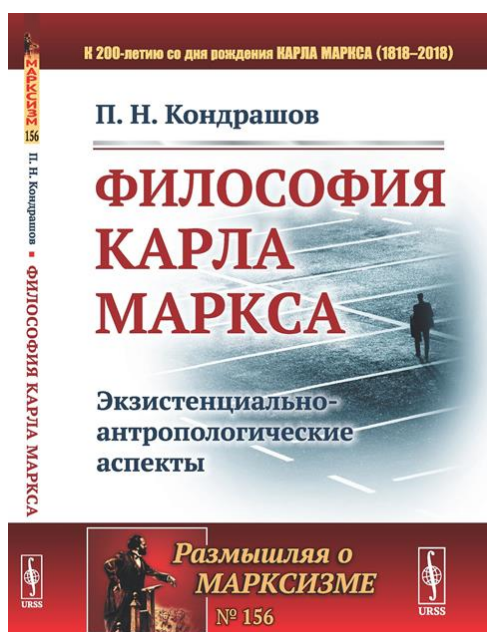
4. Анализ результатов и разработка рекомендаций по их совершенствованию.

Рис. 176. Алгоритм применения метода динамических нормативов для оценки сбалансированного природопользования.

175. **Философия в социально-культурном и духовном пространстве России.**

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. По результатам исследования издана монография (рис. 177) (Институт философии и права УрО РАН).

Рис. 177.
Кондрашов П.Н.
Философия Карла Маркса:
Экзистенциально-
антропологические аспекты.



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 **(Институт философии и права УрО РАН)**.

Показано, что несмотря на все революционные ожидания, связанные с прекариатом, в дискурсе, посвященном ему, он объективно рассматривается не как потенциальный могильщик капитализма, но, как потенциальный спаситель либерально-демократического политического порядка. Поэтому прекариат следует рассматривать не как преемника промышленного пролетариата, а как наследника среднего класса **(Институт философии и права УрО РАН)**.

Рассмотрен ряд вопросов, касающихся взаимосвязи капитализма и культуры. Показано, что никаких специфических эталонно капиталистических культур никогда не было. В ходе эволюции капитализм приспосабливает 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 **(Институт философии и права УрО РАН)**.

Критически рассмотрена точка зрения, согласно которой мы имеем дело с вечными и неразрушимыми в своей материальности машинами, которые, как предсказывал К. Маркс, самим своим существованием станут разрушать капитализм. Показано, что информационные технологии в лучшем случае являются ущербной версией марксовых «вечных машин». Поэтому в обозримом будущем нас ожидает не «когнитивный коммунизм», а вариация невиданного ранее дисциплинарного общества **(Институт философии и права УрО РАН)**.

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 **(Институт философии и права УрО РАН)**.

Рассмотрена динамика ценностей, формирующих предпосылки для перехода к посткапиталистическому обществу. Это подтверждается лонгитюдными исследованиями ценностей молодежи. Согласно результатам исследований, сегодня происходит сущест-

венный 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 (**Институт философии и права УрО РАН**).

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 (**Институт философии и права УрО РАН**).

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 (**Институт философии и права УрО РАН**).

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 (**Институт философии и права УрО РАН**).

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. По результатам исследования издана монография (рис. 178) (**Институт философии и права УрО РАН**).

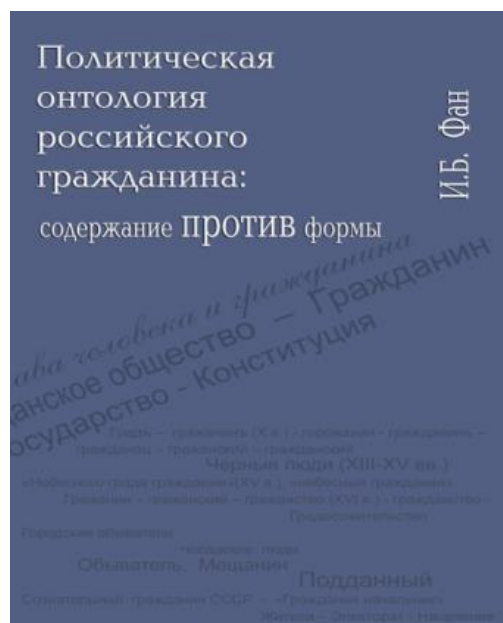


Рис. 178. Фан И.Б. Политическая онтология российского гражданина: содержание против формы.

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 (**Институт философии и права УрО РАН**).

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 (**Институт философии и права УрО РАН**).

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 (**Институт философии и права УрО РАН**).

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 (**Институт философии и права УрО РАН**).

176. Правовые и политические институты и процессы в России и мире, включая конституционно-правовые проблемы гражданского участия и договорного регулирования.

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 непартиципаторной (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 **(Институт философии и права УрО РАН)**.

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 **(Институт философии и права УрО РАН)**.

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 возложение ответственности за продвижение и защиту прав человека непосредственно на институты гражданского общества и отдельных граждан. В итоге обоснована перспективность внедрения партиципаторной модели защиты прав человека в современном мире **(Институт философии и права УрО РАН)**.

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 (**Институт философии и права УрО РАН**).

Исследован 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 (**Институт философии и права УрО РАН**).

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 (**Институт философии и права УрО РАН**).

Впервые в мировой науке 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 правопорядке и лежащем в его основе правосознании. Проанализированы отличия общинного правопорядка от государственного и их последствия для латиноамериканских социумов, сделаны выводы о продуктивности длительного сосуществования двух правопорядков и дан прогноз дальнейших путей их взаимодействия. Разработана научная концепция общинного права и правосудия, исследована их правовая природа. По результатам исследования издана монография (рис. 179) (**Институт философии и права УрО РАН**).

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 (**Институт философии и права УрО РАН**).

Изучены важнейшие неокантианские учения о справедливости первой половины XX в., 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. По результатам исследования опубликована авторская монография (рис. 180) (**Институт философии и права УрО РАН**).

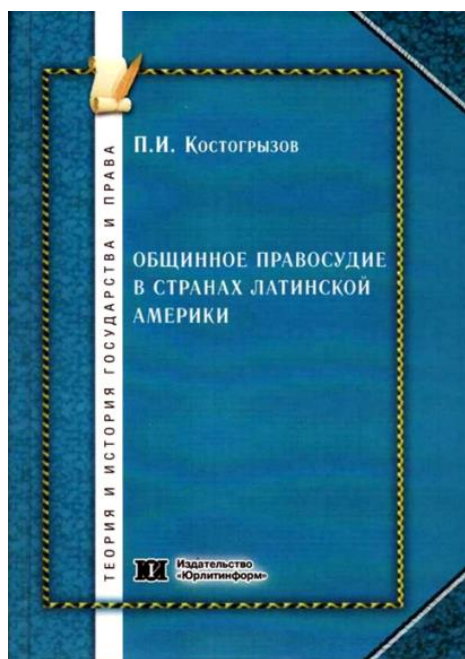


Рис. 179. Костогрызов П.И. Общинное правосудие в странах Латинской Америки.

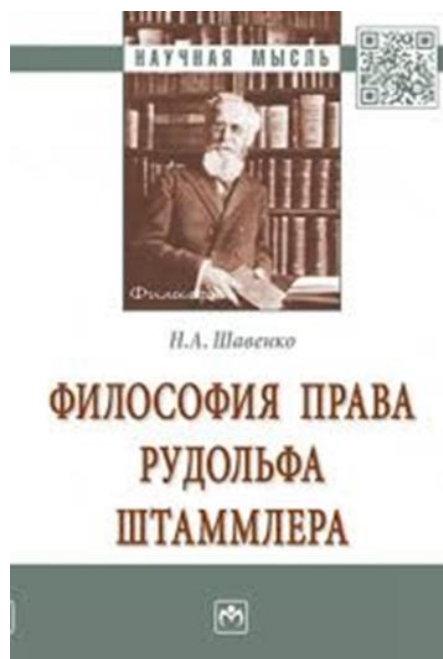


Рис. 180. Шавенко Н.А. Философия права Рудольфа Штаммлера.

Завершено исследование теории справедливости Дж. Ролза и идей политической справедливости и трансцендентального обмена у О. Хёффе. Показано, что эти мыслители являются продолжателями кантианского направления в политической философии. Рассмотрены

достоинства и недостатки их концептуальных построений. Подробно изучена либертарианская и коммунитаристская критика теории справедливости Дж. Ролза (**Институт философии и права УрО РАН**).

Впервые в отечественной юридической науке 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 (**Институт философии и права УрО РАН**).

На основе сравнительно-исторического метода изучен процесс конструирования государства будущего в условиях цифровой трансформации. Показана связь между процессами конструирования современного регулярного государства и внедрением новых технологий коммуникации. Рассмотрены основные этапы конструирования цифрового правительства (**Институт философии и права УрО РАН**).

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 (**Институт философии и права УрО РАН**).

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

взятки от обычных подарков, что могут быть использованы в правотворчестве и правоприменении (**Институт философии и права УрО РАН**).

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 предъясняются 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 (**Институт философии и права УрО РАН**).

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 *de facto* или *de jure* собственное гражданство (**Институт философии и права УрО РАН**).

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. Предложены необходимые изменения в содержательных, сущностных и телеологических компонентах уголовного наказания как социально-правового феномена (**Институт философии и права УрО РАН**).

177. Институциональный анализ политической трансформации России (методологические проблемы, разработка социальных технологий управления обществом в постиндустриальный период).

Сформулированы ключевые характеристики пермской идентичности и выделены основные этапы реализации политики

идентичности в Пермском регионе, начиная с 1991 г. Разработанная методика анализа региональной идентичности в силу своей универсальности применима для выявления специфики идентичности других субъектов Российской Федерации и проведения кроссрегиональных исследований **(Отдел по исследованию политических институтов и процессов ПФИЦ УрО РАН).**

ИСТОРИКО-ФИЛОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

186. Комплексные исследования этногенеза, этнокультурного облика народов, современных этнических процессов, историко-культурного взаимодействия в России и зарубежном мире.

Продолжено исследование этнической истории обских угров (хантов и манси) и самодийцев (тундровых и лесных ненцев) Урало-Западносибирского региона. Изучение соотношения этничности и власти в разные эпохи (условно обозначенные как «имперская», «советская» и «постсоветская») и во взаимодействии нескольких этнических и национально-политических (государственных) сообществ, показало, что главным строителем (архитектором) этнической идентичности во все времена выступала этническая элита, равно как этничность (в формах сообществ и связей) представляла собой основное поле деятельности элит. Этничность часто выражается в активности лидеров. Этнические элиты играли и продолжают играть основную роль в поддержании этничности, выступали и продолжают выступать носителями стратегий и главными акторами и модераторами межэтнических и этнополитических отношений (**Институт истории и археологии УрО РАН**).

Совместно с Физико-техническим институтом УдмФИЦ УрО РАН и Институтом археологии РАН проведено междисциплинарное исследование одного из наиболее значимых памятников финно-угорского средневековья бассейна р. Чепцы – Кушманского городища Уччакар. Выполнен комплексный анализ содержания культурного слоя памятника, реконструкция планировки, прослежены этапы формирования и развития его структуры. При изучении городища Уччакар использовался такой комплекс методов естественных наук, как аэрофотосъемка беспилотными летательными аппаратами, геофизические и почвенные исследования, археозоологический и археоботанический анализ материалов культурных напластований, методы пространственного анализа в геоинформационных системах.

Результаты нашли отражение в коллективной монографии (рис. 181) (Удмуртский институт истории языка и литературы УрО РАН).



Рис. 181. Коллективная монография «Междисциплинарные исследования Кушманского городища Учкакар IX–XIII вв.: методика комплексного анализа» (отв. ред. И.В. Журбин).

Исследованы религиозный канон и народные традиции как механизмы формирования, сохранения и эволюции этноконфессиональной группы на примере староверов Усть-Цильмы. Показан сложный характер формирования и культурной эволюции этой группы населения Печорского края, проанализирована роль религиозного фактора в процессах культурного строительства на европейском севере России, отражено его значение в становлении локальных идентичностей, маркировании культурных границ между этническими и религиозными группами. Важную роль имеет анализ механизмов трансляции культурных традиций, предложенный Т.И. Дроновой. Сформулирована концепция сохранения стабильности локальных культурных сообществ, в которой доказывается, что религия хотя и является важным фактором сохранения культурных традиций и образа жизни, но не может обеспечить стабильности группы без действия

других факторов: прочных родственных связей, актуализированной исторической памяти, ярко выраженной идентичности, культурных границ, проявляющихся в устойчивом воспроизводстве образов «других», к которым относятся этнические соседи усть-цилемов (**Институт языка, литературы и истории Коми НЦ УрО РАН**).

Установлено, что нарушение стабильности северных сообществ особенно сильно сказывается на положении этнических меньшинств, проживающих на европейском севере России, численность которых сокращается намного большими темпами, чем общая численность населения регионов, в которых они проживают, а их демографическая структура выглядит более проблемной. Чтобы предотвратить дальнейшее углубление негативных тенденций, предложено принять на национальном уровне ряд срочных мер, которые обеспечат создание условий для более благоприятного ведения хозяйственной деятельности на севере (налоговые льготы) и более комфортной жизни северян (система социальной поддержки) (**Институт языка, литературы и истории Коми НЦ УрО РАН**).

Рассмотрено переселение как фактор, влияющий на социокультурную трансформацию сибирского общества. Изучено образование и функционирование сельских поселений Тобольской губернии в 1868/1869–1912 гг., сделан вывод о более высоком уровне развития социокультурной инфраструктуры селений, образованных административным, а не самовольным путем (таблица 7) (**Тобольская комплексная научная станция УрО РАН**).

Таблица 7

Динамика численности сельских населенных пунктов в округах/uezдах Тобольской губернии (1868-1869 – 1912 гг.)

Округ/уезд	Годы			
	1868-1869	1893	1903	1912
Березовский	157	182	257	254
Ишимский	463	425	603	628
Курганский	431	446	517	570
Омский	320	–	–	–
Сургутский	130	160	225	245
Тарский	411	447	655	808
Тобольский	685	748	845	839

Туринский	374	368	402	480
Тюкалинский	–	297	461	560
Тюменский	272	275	316	315
Ялуторовский	392	371	469	455
Итого	3635	3719	4750	5154

Рассмотрены этнодемографические, урбанизационные процессы, сословная и профессиональная структура татарского населения Тобольской губернии. Впервые на материалах Первой Всеобщей переписи населения 1897 г. анализируется социально-экономический и демографический облик сибирских татар **(Тобольская комплексная научная станция УрО РАН).**

Изучены санитарно-гигиенические условия переселения крестьян в Западную Сибирь в конце XIX – начале XX вв. с момента оставления ими прежнего местожительства до устройства на местах водворения. Охарактеризовано состояние здоровья учащихся школ Западной Сибири в конце XIX – начале XX в., проанализированы предпринимаемые органами власти и общественными организациями меры по здоровьесбережению подрастающего поколения **(Тобольская комплексная научная станция УрО РАН).**

Проведен анализ влияния традиционной культуры (культурный ландшафт, планировка, народная архитектура, историческая память, топонимика, плотницкие традиции, строительная обрядность) на эффективность этно-социального развития северных и арктических территорий на примере исторического поселения Ворзогоры (Онежский район). Даны рекомендации по сохранению поселения как объекта культурного наследия «достопримечательное место» регионального (муниципального) уровня. Сбор и систематизация данных позволяет говорить о возможности включения культурного наследия в повседневную жизнь местного населения, формирования благоприятной среды их существования через развитие гостевого туризма, малого бизнеса, культурных индустрий (рис. 182) **(ФИЦКИА РАН).**

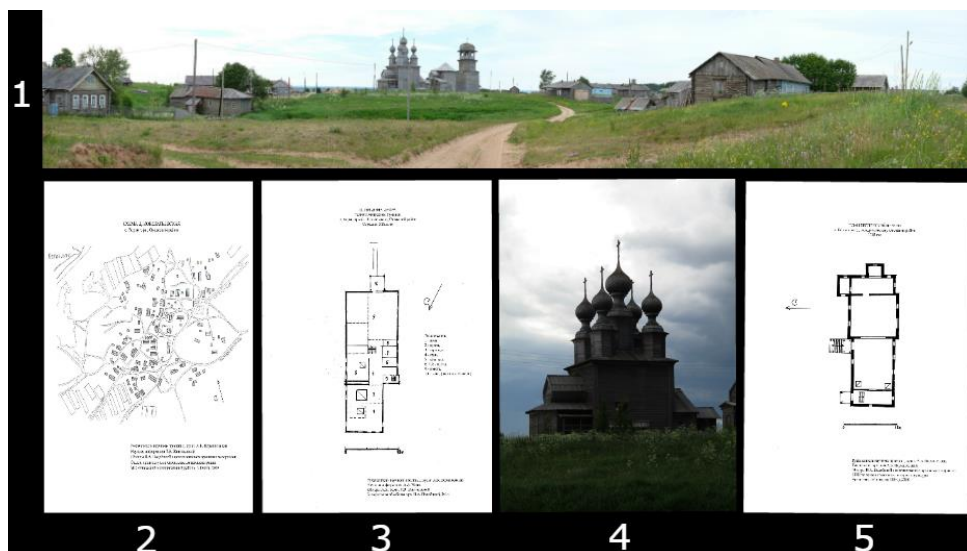


Рис. 182. 1 – д. Кондратьевская, с. Ворзогоры, Онежский р-н, «тройник»: Никольская церковь (1636), Введенская церковь (1793), колокольня (1862);
 2 – схема д. Кондратьевская; 3 – план дома-двора Г.А. Гуниной, д. Яковлевская, середина XIX в.; 4 – Никольская церковь (1636);
 5 – план Введенской церкви.

В 2018 г. завершена реализация научного и издательского проекта «Народы Перми: история и культура». Проект реализовывался в 2015–2018 гг. совместно с администрацией г. Перми. За четыре года издано 24 монографии, посвященных отдельным народам города Перми. В рамках проекта изучены следующие народы: русские, татары, башкиры, коми-пермяки, удмурты, украинцы, белорусы, марийцы, чувашаи, армяне, азербайджанцы, грузины, таджики, киргизы, узбеки, осетины, поляки, корейцы, китайцы, евреи, немцы, народы Дагестана, цыгане и болгары. В исследованиях раскрывается этническая история, материальная и духовная культура народа, представлен очерк по его истории в Перми, о современном общественном национально-культурном движении, участии в общественной и культурной жизни краевого центра (**Отдел истории, археологии и этнографии ПФИЦ УрО РАН**).

187. Сохранение и изучение историко-культурного наследия: выявление, систематизация, научное описание, реставрация и консервация.

Впервые на северо-востоке Европы выявлены, описаны и введены в научный оборот достоверные данные о духовной культуре населения энеолита (III – первая половина II тыс. до н.э.). В коллекции кремнеобрабатывающей мастерской Угдым IB (Средняя Вычегда) определен состав клада с предметами первобытного искусства (рис. 183, а–в). Артефакты имеют следы неутилитарного износа, образованного в результате долгого ношения в емкости или на теле человека и были оставлены в покинутой мастерской. На поселении Мартюшевское II (Верхняя Печора) изучены остатки домашней мастерской по изготовлению миниатюрной кремневой скульптуры (рис. 184). Это позволило получить новые знания о первобытной культуре, сведения о которой до настоящего времени были ограничены источниками о производственной деятельности охотников и рыболовов (Институт языка, литературы и истории Коми НЦ УрО РАН).

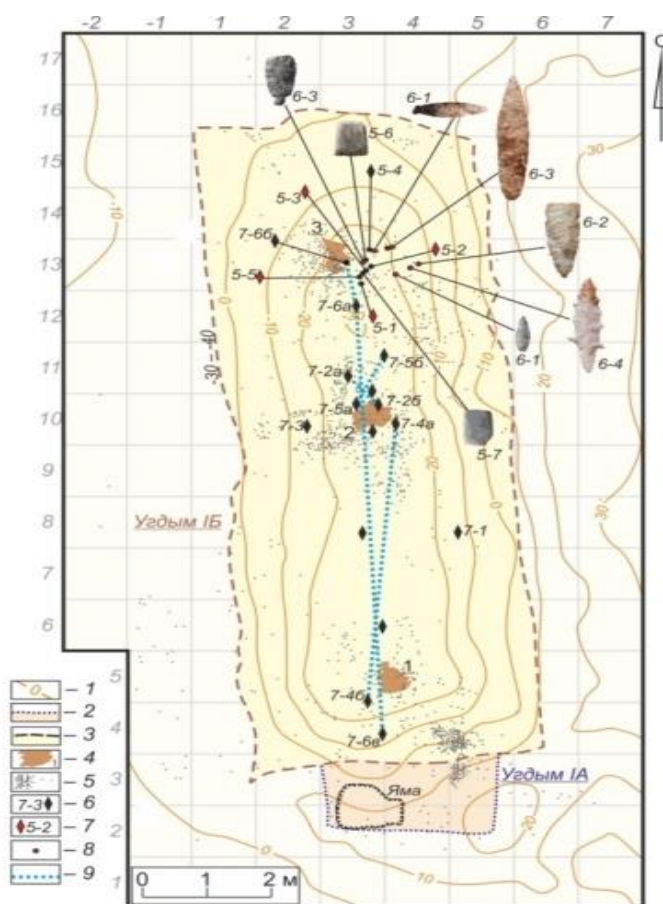


Рис. 183, а. Угдым I. План раскопа 2010–2011 гг.
 1 – рельеф современной дневной поверхности;
 2 – границы жилища раннего неолита, комплекс Угдым IA;
 3 – границы котлована постройки Угдым IB;
 4 – остатки очагов и их номер; 5- артефакты;
 6 – недоделанные наконечники стрел и их мелкие фрагменты, номер рисунка и предмета на нем;
 7 – завершенные бифасы, номер рисунка и предмета на нем;
 8 – местоположение предметов с выраженными следами общего неутилитарного износа; 9 – связи между апплицированными предметами.

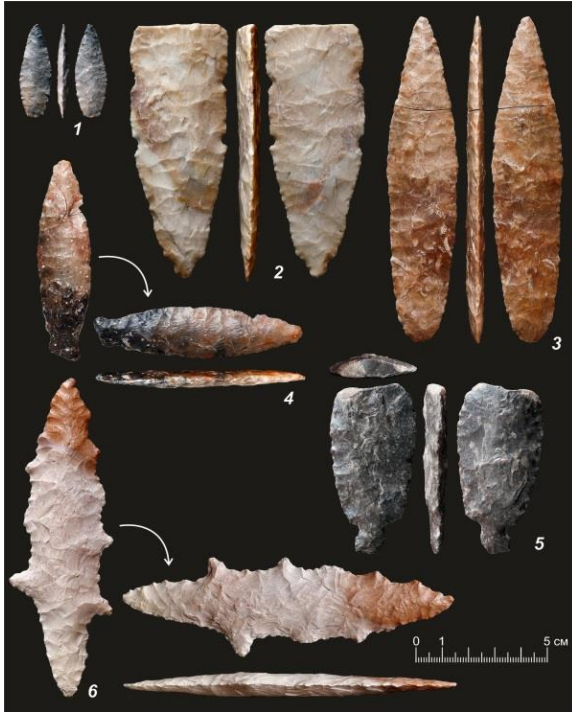


Рис. 183, б. Угдым ІБ. Комплекс предметов с выраженными следами неутилитарного износа. Кремь.



Рис. 183, в. Угдым ІБ. Комплекс предметов с выраженными следами неутилитарного износа под разным увеличением:
 А – крупное пятно сплошной заполировки неясного происхождения (X50);
 Б и В – заполировка и абразивный износ межфасеточных ребер на поверхности артефакта (Б – X100; В – X200). Кремь.

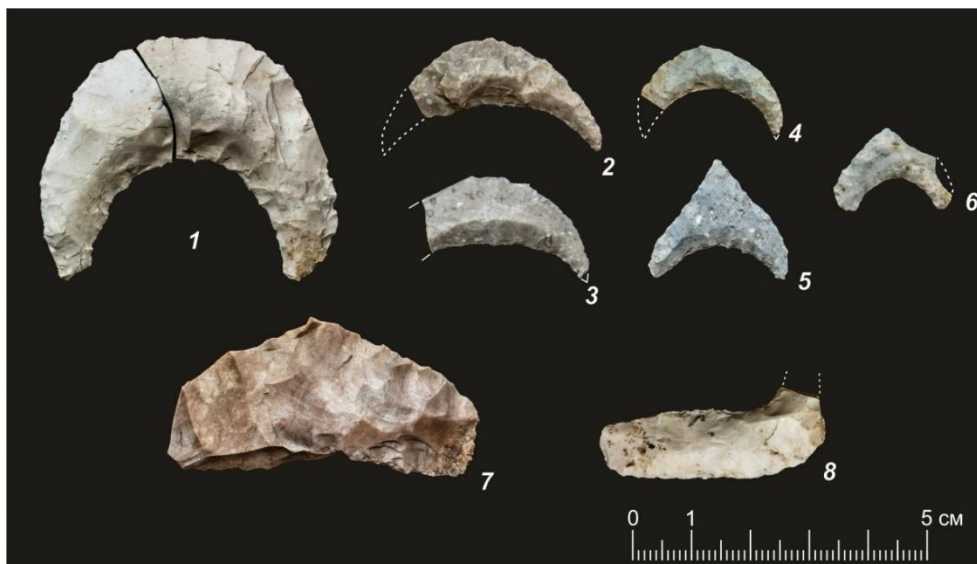


Рис. 184. Мартюшевское II. Фигурный камень.
Лунницы (2–6) и их основы (1, 7); фигурка водоплавающей птицы (8).

Впервые в отечественной археологии описаны и введены в научный оборот достоверные свидетельства применения в среднем неолите в первой половине V тыс. до н.э. тепловой обработки кремнистых пород. С помощью этой технологии первобытный человек улучшал качество сырья и подготавливал его для дальнейшей обработки и изготовления орудий труда и охотничьего вооружения. Это позволило повысить качество орудий и увеличить объемы их производства, а также решить проблему зависимости кремневых индустрий от конкретных видов сырья и их источников. Способность изменять свойства природного материала определяет значение технологии намеренного нагрева кремня для изучения первобытной истории наряду с такими явлениями как изготовление керамики и металлургия (**Институт языка, литературы и истории Коми НЦ УрО РАН**).

Проведены анализ и интерпретации древностей саргатской культуры. Из различных источников собран материал, раскрывающий историю изучения: от сибирского бугрования до полевых работ XX в. В качестве исследовательской парадигмы выбран биоархеологический подход, который на современном уровне позволил обсуждать вопросы фундаментальной значимости, связанной с условиями биологической и

социальной адаптации, исторической реконструкции культурных особенностей. Впервые столь подробно рассмотрено выявленное в ходе археологических исследований культурное наследие населения, обитавшего на периферии кочевого мира в середине I тысячелетия до н.э. – первых веках н.э. Результаты исследований обобщены в серии научных публикаций (**Институт истории и археологии УрО РАН**).

Продолжено изучение проблем археологии бронзового века Евразии. Проведены работы по реконструкции уровня здоровья и особенностей диеты древнего населения путем комплексного изучения археологических и антропологических материалов. Подведены итоги изучения колесничного комплекса. Рассмотрены вопросы его происхождения и распространения на Евразийском пространстве. Детализировано представление о социальных функциях группы, связанной с производством и использованием колесниц, реконструированы фазы их производства, эксплуатации и утилизации. Продолжена работа в части реконструкции социальных и культурных процессов бронзового века на территории Урала. На основании статистической обработки больших массивов радиоуглеродных дат получены обоснованные выводы о хронологических рубежах и последовательности культурных традиций Южного Урала периодов каменного и бронзового веков (**Институт истории и археологии УрО РАН**).

Обобщены материалы поселения Геологическое III, относящиеся ко второй фазе досейминского времени бронзового века (синташтинский горизонт). Намечены многовекторные связи таежного населения с популяциями Среднего, Южного Урала и Казахстана. Осуществлен обзор пещерного палеолитического искусства Урала. Учтановлено, что в определённые периоды верхнего палеолита на огромных просторах Северной Евразии существовали благоприятные условия как для передвижения людей, так и для передачи и обмена технологий, идей и художественных стилей. Проанализированы два погребения XIII-XV вв. могильника Кордон Миассово 1 в горнолесном Зауралье. Полученные результаты обобщены в серии научных статей (**Институт истории и археологии УрО РАН**).

Продолжено исследование деятельности ЦНБ как информационного центра УрО РАН (рис. 185). Составлен предварительный список сотрудников, работавших в УФАН в 1932–1945 гг.; собраны материалы для библиографий отдельных ученых, работавших в этот период. На основе архивных материалов

проведено изучение публикационной активности ученых УФАН в 1932–1940 гг. (Центральная научная библиотека УрО РАН)

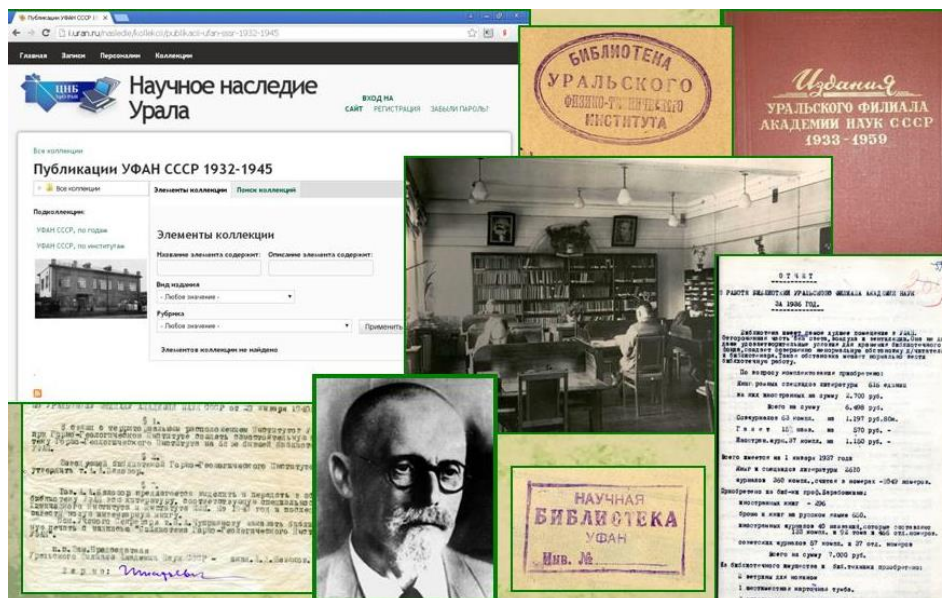


Рис. 185. Исследование деятельности ЦНБ УрО РАН как информационного центра.

Подготовлен к изданию «Каталог книжных знаков в фонде ЦНБ УрО РАН»: проведены отбор, сверка и редактирование описаний выявленных книжных знаков и подготовка иллюстраций (рис. 186). Завершена работа с массивом дореволюционных книжных знаков, выявленных на книгах и русских научных журналах («Горный журнал», «Вестник Европы», «Русское богатство» и др). Составлены описания книжных знаков учреждений и личных библиотек советского периода. (Центральная научная библиотека УрО РАН).

Продолжено изучение библиотек уральских ученых второй половины XIX – первой половины XX вв. (рис. 187). Составлены описания хранящихся в Свердловском областном краеведческом музее книжных коллекций ученых, членов Уральского общества любителей естествознания (УОЛЕ), Г.О. Клера, А.Ф. Комеса, Е.Н. Короткова. Продолжено изучение книг, а также истории передачи в УОЛЕ библиотеки историка, ученого-энциклопедиста Н.К. Чупина. Исследован и введен в научный оборот ряд новых документов,

касающихся его библиотеки (Центральная научная библиотека УрО РАН).

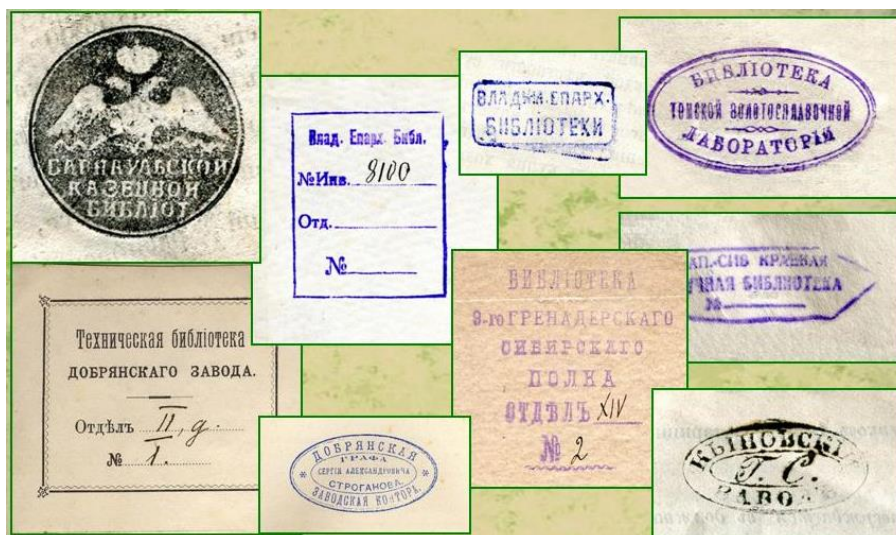


Рис. 186. Каталог книжных знаков в фонде ЦНБ УрО РАН.



Рис. 187. Изучение книжных коллекций ученых как объектов культурного и научного наследия.

Продолжено исследование древнерусской книжно-рукописной традиции Урала и России. Издано научное описание Пролога конца XVI в. собрания Лаборатории археографических исследований (ЛАИ) УрФУ. Впервые опубликована сравнительная таблица самоназваний и инципитов статей рукописного Пролога 2-й редакции в сопоставлении с составом издания Пролога 1662 г. Сопоставление проложных чтений показало, что основой для издания 1662 г. послужила 2-я редакция рукописного Пролога. Установлено, что одним из дополнительных источников русских статей издания 1662 г. был рукописный сборник из библиотеки справщика Никифора Семенова (рис. 188) **(Центральная научная библиотека УрО РАН).**



Рис. 188. Пролог. Рукопись конца XVI в. (Собрание ЛАИ УрФУ).

Введен в научный оборот и исследован рукописный памятник древнерусского певческого искусства начала XIX в. из собрания ЦНБ (рис. 189). Певческая рукопись, бытовавшая на Урале в старообрядческой среде крестьян-поморцев, представлена древнерусскими распевами (знаменным, путевым, демественным, большим, царским, Псковским, Тихвинским и др.). Осуществлено полное научное описание крюковой рукописи **(Центральная научная библиотека УрО РАН).**

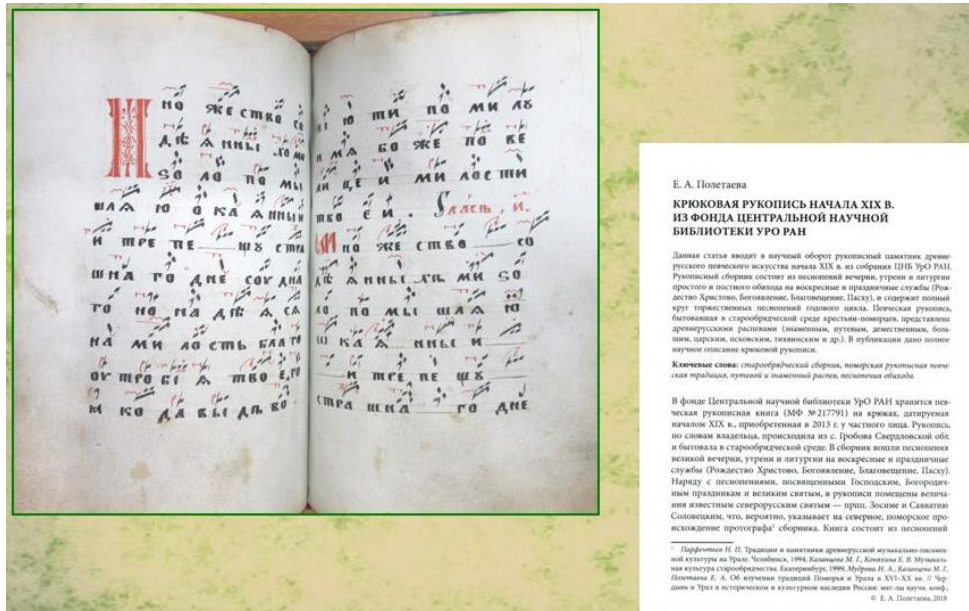


Рис. 189. Певческая рукопись.

Продолжено изучение записей на старопечатных книгах XVII в. фонда ЛАИ УрФУ; осуществлен сбор данных по памятникам агиографии XVI–XX вв. Продолжена работа по подготовке «Каталога записей на старопечатных книгах XVI–XVII вв. из собрания Лаборатории археографических исследований ИГН УрФУ». Просмотрены и исследованы записи на 14 старопечатных книгах XVI – начала XVII в. (рис. 190). Произведена расшифровка и перевод в электронный формат владельческих и дарственных записей, собрана библиография имеющихся исследований по записям. Продолжена работа по составлению комментария к персоналиям и географическим названиям, упоминаемых в записях **(Центральная научная библиотека УрО РАН).**

В рамках изучения книжных и архивных фондов введены в научный оборот хранящиеся в Сольвычегодском историко-художественном музее книги XVII–XVIII вв., принадлежавшие купцам, промышленникам и государственным деятелям Строгановым (рис. 191) **(Центральная научная библиотека УрО РАН).**

Е. А. Поляева

**КРЮКОВАЯ РУКОПИСЬ НАЧАЛА XIX В.
ИЗ ФОНДА ЦЕНТРАЛЬНОЙ НАУЧНОЙ
БИБЛИОТЕКИ УРО РАН**

Данная статья вводит в научный оборот рукописный памятник древнерусского певческого искусства начала XIX в. из собрания ЦНБ УрО РАН. Рукописный сборник состоит из песнопений вечерней утрени и литургии простого и постылого облача на воскресные и праздничные службы (Рождество Христово, Богоявление, Благовещение, Пасха), и старорусский попевный круг торжественных песнопений только цикла. Певческая рукопись, бытовавшая в старообрядческой среде крестьян поморья, представлена древнерусскими распеками (псаломским, псалом, двенадцатим, большим, паремим, евангельским, тельновским и др.). В публикации дано полное научное описание рукописи.

Ключевые слова: старообрядческий сборник, поморская рукописная певческая традиция, псалом и псаломный распев, песнопения облача.

В фонде Центральной научной библиотеки УрО РАН хранится певческая рукописная книга (МФ № 217791) на кружках, датированная началом XIX в., приобретенная в 2013 г. у частного лица. Рукопись, по словам владельца, происходила из с. Грובה Свердловской обл. и бытовала в старообрядческой среде. В сборник вошли песнопения вечерней утрени, утрени и литургии на воскресные и праздничные службы (Рождество Христово, Богоявление, Благовещение, Пасха). Наряду с песнопениями, посвященными Господским, Богородичным праздникам и великим святым, в рукописи помещены величания известным севернорусским святым — преп. Зосиме и Саввагию Соловецким, что, вероятно, указывает на северное, поморское происхождение протографа¹ сборника. Книга состоит из песнопений

¹ *История И. П. Традиция и памятники древнерусской музыкально-псаломной культуры на Урале*. Челябинск, 1994. Кашкина М. Г., Козлова Е. В. Музыкально-культурное сообщество. Екатеринбург, 1999. Морозов Н. А., Кашкина М. Г., Поляева Е. А. Об искусстве традиции Поморья и Урала в XVI–XX вв. // *Мир детства и Урала в историческом и культурном наследии России*. М.: Изд-во науч. конф., 6. Е. А. Поляева, 2018.

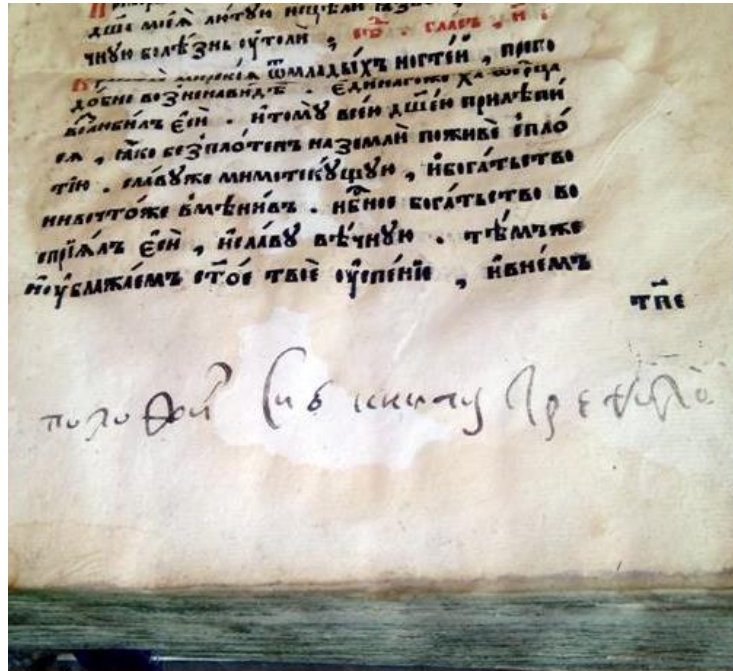


Рис. 190. Изучение записей на старопечатных книгах XVII в.
Запись XVIII в. в книге Трефологион.



Рис. 191. Вклады Строгановых в фонде Сольвычегодского историко-художественного музея.

Завершен очередной этап подготовки «Каталога российским книгам» библиотеки графа Павла Александровича Строганова (1772–1817), хранящегося в Архиве Государственного Эрмитажа. Составлены комментарии по последнему (пятому) отделению Каталога – «Словесных наук собственно так называемых». Продолжена работа по атрибуции отраженных в «Каталоге» книг (сверка записанных в Каталоге книг по современным и дореволюционным справочникам и Генеральному алфавитному каталогу Российской национальной библиотеки) и написанию вступительной статьи (рис. 192) (Центральная научная библиотека УрО РАН).



Рис. 192. Подготовка к изданию «Каталога российским книгам» графа П.А. Строганова.

Выявленные в региональных и центральных архивах (ГАПК и РГАДА) документы позволили восстановить и уточнить некоторые важные страницы истории мурз Кульмаметевых. История рода связана со многими важными событиями сибирской истории. Клан сибирских мурз Кульмаметевых со второй половины XVII в. и до первой трети XIX в. удерживал в своих руках должность голов служилых и ясачных тобольских татар, а фактически на протяжении длительного

исторического периода осуществлял руководство значительным числом аборигенного населения. На основе выявленных источников подтверждено происхождение рода Кульмаметевых от князя Бегиша периода Сибирского ханства. Выявлено, что предки Кульмаметевых, в конце XVII в. ставшие головами служилых татар, начиная с родоначальника Кульмамета (Келмамета), давшего фамилию клану, были служилыми татарами, а родоначальник Кульмаметевых имел бухарское происхождение. Уточнены данные по генеалогии Кульмаметевых в XVII и XVIII вв., подтверждено, что уже во второй половине XVII в. местом их проживания была д. Носовская (юрты Сабанакovy). Один из сыновей Авазбакея (первого) был ахуном в г. Тобольске, а под знаменитой намогильной плитой с Ханского кладбища захоронены сыновья мурзы Авазбакея (первого) Кульмаметева (**Тобольская комплексная научная станция УрО РАН**).

188. Изучение исторических истоков терроризма, 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.

Проведен сбор и комплексный анализ социологических материалов, характеризующих демографические процессы в различных регионах европейского севера России и материальное положение различных групп населения. Выявлена общая динамика демографических и культурных процессов на европейском севере РФ. Установлено, что население в целом положительно или нейтрально относится к трудовым мигрантам. Однако, отток населения из всех регионов европейского севера столь масштабен, что принимает характер устойчивой тенденции. Миграция является на сегодня одной из главных социальных проблем региона, которая может рассматриваться как форма социального протеста. Он направлен против тех социальных реалий, которые характерны для Республики Коми и наличие которых вынуждает людей покидать Республику. При этом есть основания полагать, что темпы деколонизации будут возрастать, если не принять эффективные меры, которые приведут к созданию «социальных якорей», удерживающих население на Севере. (**Институт языка, литературы и истории Коми НЦ УрО РАН**).

189. Проблемы теории исторического процесса, обобщение опыта социальных трансформаций и общественный потенциал истории.

В рамках актуальной научной проблемы – феномена предпринимательства, рассматриваемого в исторической ретроспективе, – проанализирована история купеческих династий Камско-Вятского региона (рис. 193). Исследован предпринимательский опыт Бодалевых, Колчиных, Пешехоновых, Шитовых, Щипицыных, Ехлаковых, Сергеевых, Чирковых, Рязанцевых, принадлежавших к традиционному купеческому сословию, а также дворян Пономаревых. Выявлены истоки формирования предпринимательского капитала, его развитие, область применения, традиции купеческих семей, судьбы наиболее ярких личностей. Сформирована содержательная информационная база, собран богатый документальный и иллюстративный материал для дальнейшего исследования менталитета предпринимательства, адаптивных процессов, ценностных ориентаций данного социального слоя (Удмуртский институт истории языка и литературы УрО РАН).

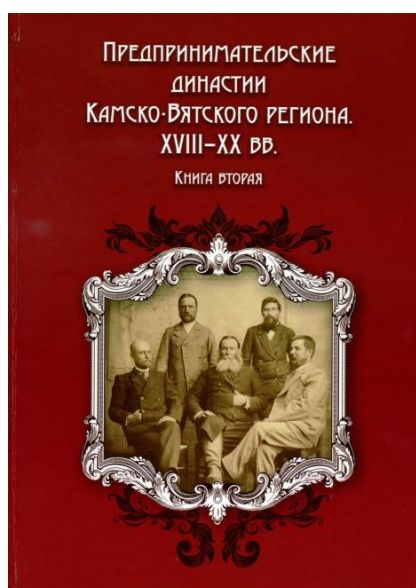


Рис. 193. Предпринимательские династии Камско-Вятского региона. XVIII-XX вв. Книга вторая

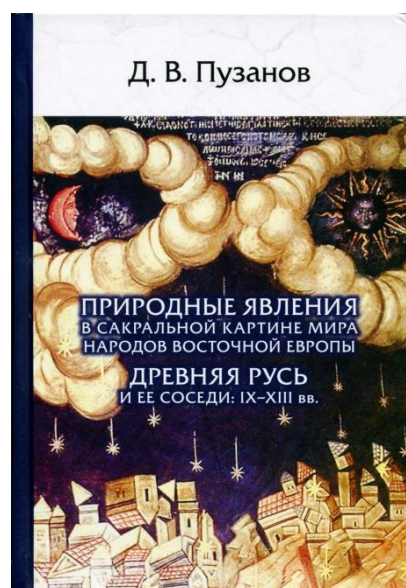


Рис. 194. Пузанов Д.В. Природные явления в сакральной картине мира народов Восточной Европы. Древняя Русь и ее соседи: IX–XIII вв.

На основе обширного круга источников реконструированы место и роль природных явлений в сакральной картине мира народов Восточной Европы IX–XIII вв. Особое внимание уделено мировоззрению населения государственных образований Восточной Европы: Древней Руси, Ливонии, Волжской Булгарии и Хазарского каганата. Средневековое мировосприятие рассмотрено с учетом общего исторического фона, в котором оно формируется и функционирует. Привлечение данных фольклора, а также этнографии Нового и Новейшего времени позволило проследить преемственность наиболее устойчивых элементов традиционной народной культуры. Работа поднимает проблемы, решение которых предполагает синтез истории, этнографии, фольклористики и религиоведения. Результаты исследования нашли отражение в монографии (рис. 194).

Разработаны перспективные концептуальные подходы к определению понятия «большие вызовы» применительно к истории России, историческая типология «больших вызовов». «Большими вызовами» предложено считать вызовы «технологического отставания», вызывающие в процессе формулирования «ответа» на них цепную реакцию преобразований, последовательно охватывающих технологическую, военную, экономическую, политическую и социальную сферы жизни общества. На примере исследования роли геополитического фактора в истории России показано, что «большие вызовы» могут проявлять себя в виде перманентно сохраняющейся военной угрозы, обусловленной особенностями геополитического положения страны и требующей комплексного ответа, предполагающего изменения целого ряда параметров общественной системы. Рассмотрена специфика проявления в российской истории технологических вызовов как общего порядка («энергетический» вызов), так и затрагивающих отдельные сферы (оборонная промышленность). Роль экзогенных факторов, выступавших в качестве «вызовов» традиционному обществу Российской империи, рассмотрены на примере трансформаций культурно-мировоззренческой сферы (**Удмуртский институт истории языка и литературы УрО РАН**).

Продолжено исследование роли различных акторов в революции 1917 г. Выявлена роль оппозиционных либеральных кругов во время февральского кризиса 1917 г., которая через Рабочую группу Центрального Военно-промышленного комитета стремилась радикализировать рабочие массы с целью организации давления на

Государственную Думу, а также на самодержавие с целью получения от него политических уступок. Анализ революции 1917 г. в социально-институциональном плане – через призму исследования самодержавного государства как особой социально-исторической формы организации общества (концепция постабсолютизма) – выявил слабость буржуазно-либеральной альтернативы самодержавию, что предопределило развитие революции по сценарию крестьянских восстаний, типичных для «военных империй» Востока, и прихода к власти леворадикальной интеллигенции. Результаты исследований отражены в серии научных публикаций (**Институт истории и археологии УрО РАН**).

Подведены итоги академических исследований по истории Республики Коми более чем за полвека функционирования академических учреждений в республике Коми. В академических исследованиях выделены этапы: 1950–1960-е гг. – начало академических работ в регионе при активном участии Института истории АН СССР; 2 этап – 1970-1980-е гг. – исследования, проводимые созданным в этот период Институтом языка, литературы и истории Коми филиала АН СССР, и современный этап. Периодизация академических исследований, их характеристика позволяют сегодня рассматривать перспективы развития исторической науки в регионе. Анализ историографии аграрной проблематики выявил ошибочные представления о результатах аграрных реформ для удельного крестьянства в XIX в., заложенные еще в дореволюционных исследованиях и поддержанные советскими исследователями, в частности, ошибочно увеличены специалистами размеры крестьянских земельных наделов на Севере. Выявлен и проанализирован комплекс церковно-приходских летописей. На примере летописи Палаузской церкви Усть-Сысольского уезда Вологодской губернии проведен тематический контент-анализ, предполагающий формализацию нарратива для выявления целесообразности и возможностей использования этого метода при анализе содержимого летописей (нарративный текст переведён в количественные характеристики). Сделан вывод о перспективности указанного метода применительно к приходскому летописанию (**Институт языка, литературы и истории Коми НЦ УрО РАН**).

190. Изучение эволюции человека, обществ и цивилизаций, человек в истории и история повседневности, традиции и

инновации в общественном развитии, анализ взаимоотношений власти и общества.

Впервые в отечественной историографии представлен 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. Исследованы входившие в состав реформы процессы отчуждения казенных горных заводов и ликвидации посессий на Урале и Кавказе, в Центральной России и Сибири, в Донбассе и Царстве Польском. Результаты исследований обобщены в серии научных публикаций и монографии Е.Г. Неклюдова «Горная реформа в России второй половины XIX – начала XX в.: от замысла к реализации» (рис. 195) (Институт истории и археологии УрО РАН).

Обобщены итоги исследования российского общества XVII–XX вв., его эволюции и взаимодействия с государственными институтами. Системное исследование российского социума в периоды реформ и революций основано на концепциях и представлениях о социальном историков и социологов XIX–XX вв. Авторы вводят понятие социальных маркеров, которые служат идентификационными признаками социальных статусов индивида и сообществ и являются инструментальными категориями исследования. Применение этих категорий позволяет корректно обобщать и интерпретировать эмпирический материал как в рамках отдельно взятой страны, так и в ходе компаративистских исследований. Результаты представлены в коллективной монографии «Границы и маркеры социальной стратификации России XVII–XX вв.: векторы исследования» (под ред. Д.А. Редина) (рис. 196) (Институт истории и археологии УрО РАН).

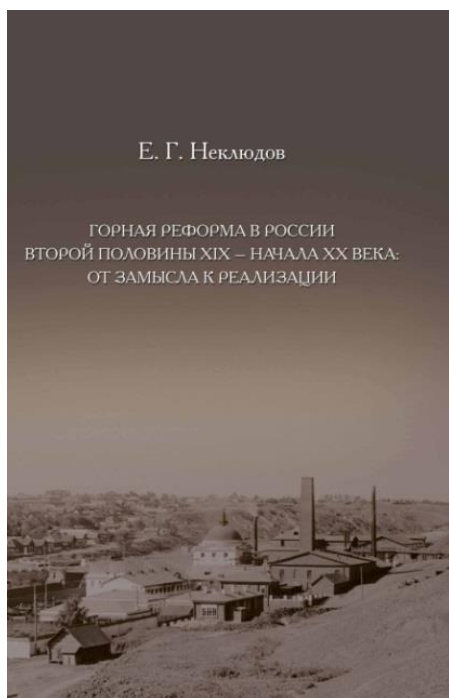


Рис. 195. Неклюдов Е.Г.
Горная реформа в России второй
половины XIX – начала XX в.:
от замысла к реализации.

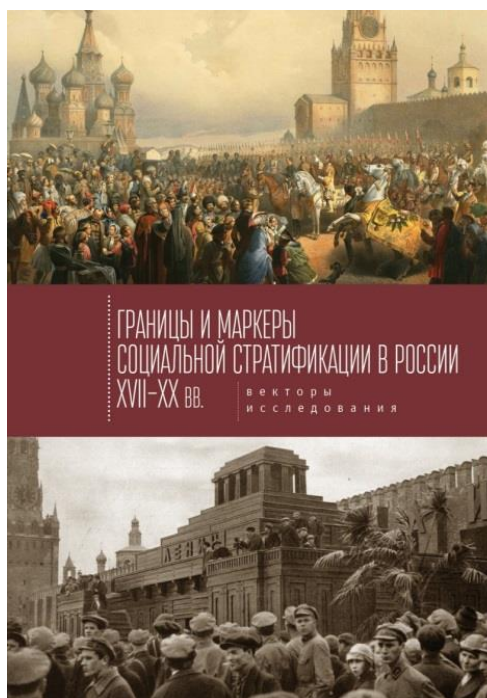


Рис. 196. Коллективная монография
«Границы и маркеры социальной
стратификации России XVII–XX вв.:
векторы исследования»
(под ред. Д.А. Редина).

Достоверно выделена ранее неизвестная особая этнотерриториальная группа археологических памятников, расположенная в долине Заполярной Печоры. Эти памятники образуют нижнепечорский ареал распространения средневековых памятников новоборского типа второй половины I – первой половины II тыс. н. э. – городища Новый Бор I-IV, Ортинское, Кобылиха, городище и святилище Гнилка, поселение Коткино I. В числе новоборских следует рассматривать и поселение Югорская сопка, датированное более ранним временем V–VII вв. н.э. В совокупности специфические признаки новоборской посуды демонстрируют сходство с угорским или самодийским кругом родственных археологических культур западносибирского (нижнеобского) или приуральско-печорского культурных ареалов (**Институт языка, литературы и истории Коми НЦ УрО РАН**).

В научный оборот введены новые археологические источники. Показана сложность этнокультурных взаимодействий в Вычегодском бассейне в конце I тыс. до н.э. – I тыс. н.э. Выделен крайний западный пункт, свидетельствующий о влиянии печорского населения в Вычегодском крае во второй половине I тыс. н.э. Выдвинута гипотеза о существовании на территории тундровой зоны и примыкающих к ней районов крайне северной печорской тайги во второй половине I – первой половине II тыс. н.э. не менее двух этнокультурных образований. Жизненный уклад первого из них связан как с территорией континентальных Большеземельской и Ямальской тундр, так и с их прибрежно-береговыми участками и островами. Древности второго тяготели в основном к облесенной долине нижней Печоры и документируются керамикой новоборского типа. Анализ топонимических данных позволил определить ареал локализации прибалтийско-финского субстрата на крайнем Северо-Востоке Европы, выделить три стратиграфических пласта в заселении верхней Печоры. На основе проведенного впервые в археологии региона изотопного анализа палеоантропологических материалов высказаны предположения об условиях проживания, различии палеодиет населения циркумполярной зоны Северо-Востока Европы (главным образом в бассейне р. Вычегды) в середине – второй половине I тыс. н.э. и первой половине II тыс. н.э. **(Институт языка, литературы и истории Коми НЦ УрО РАН).**

Прослежены изменения в развитии общественно-политической, в том числе судебной сферы городов Западной Сибири. Анализ выявленных архивных источников позволяет сделать вывод, что одной из существенных характеристик в деятельности судебных инстанций Тобольской губернии являлась уголовно-процессуальная деятельность. Среди рассматриваемых Тобольским губернским магистратом дел преобладали уголовные преступления против личности и жизни, порядка управления и суда, а также должностные преступления **(Тобольская комплексная научная станция УрО РАН).**

Показана роль органов городского самоуправления в санитарном благоустройстве городов Западной Сибири, прослежена работа местных органов власти по предотвращению и лечению детских заболеваний, образованию и развитию сети учреждений, занимающихся профилактикой и лечением детских болезней **(Тобольская комплексная научная станция УрО РАН).**

В отношении экономического развития Тобольской губернии и ее северных уездов сделаны выводы о том, что в начале XX в. здесь начинает развиваться кооперативное движение, представленное различными формами кооперации: сельскохозяйственной, потребительской, промысловой и кредитной, сконцентрированное в г. Тобольске и имевшее отдельные очаги на юге региона. Для кооперации северных округов были характерны финансовая слабость и работа в кредит. В сельском хозяйстве Тобольской губернии в начале XX в. зарождается льноводство, пик развития которого приходится на первую половину XX в. Однако впоследствии отрасль прекращает свое существование (**Тобольская комплексная научная станция УрО РАН**).

Показано, что важное место в общественной жизни Тобольской губернии в конце XIX – начале XX в. начинают занимать разнообразные благотворительные организации – Императорское русское музыкальное общество, общества вспомоществования бедным студентам, оказания помощи бедным ученикам из городских училищ и др. Общественные организации Западной Сибири взаимодействовали друг с другом как на уровне губерний Сибири, так и России в целом. Будучи самодеятельными, добровольными, открытыми для всех слоев населения, они заботились о просвещении и распространении необходимой информации среди жителей региона. На рубеже XIX–XX вв. в Западной Сибири общественные организации способствовали формированию гражданского общества. Сделан вывод о том, что городское население Тобольской губернии формировалось как социокультурная общность (**Тобольская комплексная научная станция УрО РАН**).

191. Исследование государственного развития России и ее места в мировом историческом и культурном процессе.

Осуществлен ретроспективный анализ роли планирования и управления в процессах хозяйственного освоения восточных регионов России – Урала и Западной Сибири – в XX веке. 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, ЗападноСибирского 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. Результаты исследований обобщены в коллективной монографии «Хозяйственное освоение Урала и Западной Сибири в XX веке: планирование и управление» (рис. 197) (Институт истории и археологии УрО РАН).



Рис. 197. Коллективная монография «Хозяйственное освоение Урала и Западной Сибири в XX веке: планирование и управление» (ред. Г.Е. Корнилов).

Осуществлено фундаментальное исследование социально-экономического и политического развития Урала в период раннеиндустриальной модернизации. Определено, что основными акторами социального процесса выступали три главные силы (государство, предприниматели и рабочие), функционировавшие в составе единого производственного организма, сотрудничавшие друг с другом, отстаивавшие при этом собственные интересы. Сделан вывод, что периоды социального согласия между ними сменялись социальными конфликтами, приведшими к революциям 1905–1907 и 1917 гг. Проведенное исследование содержит полную сводку волнений, стачек и других социальных выступлений на Урале в 1861–1900 гг., которая развенчивает представления о якобы имевшейся «гармонии интересов» заводладельцев и рабочих. Результаты исследований обобщены в монографии Д.В. Гаврилова

«Горнозаводский Урал в 1861–1900 гг.: власти, заводовладельцы, рабочие – от согласия к конфронтации» (рис. 198) (Институт истории и археологии УрО РАН).

Обобщены результаты изучения истории взаимодействия атомной энергетики и общества в СССР и России с 1940-х гг. до современности с целью выявления динамики взаимодействия (принятия/отторжения, существующих образов атомной энергетики, оценок) за последние 70 лет. Проанализированы политические, технологические, экономические, экологические и социальные аспекты мирного атома. Особое внимание уделено государственной стратегии и практике использования ядерной энергии в мирных целях. Итоги исследования представлены в коллективной монографии «История взаимодействия ядерной энергии и общества в России» (рис. 199) (Институт истории и археологии УрО РАН).

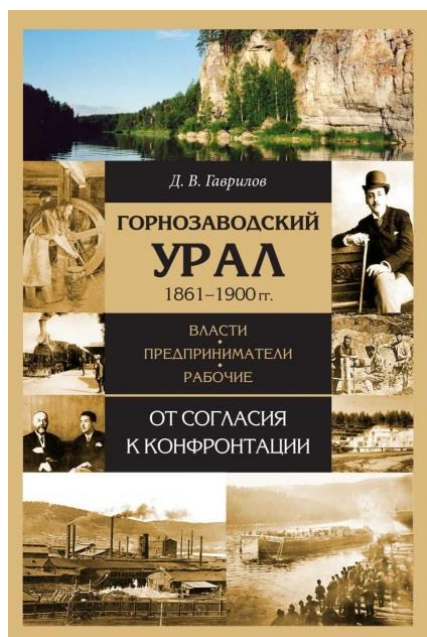


Рис. 198. Гаврилов Д.В. «Горнозаводский Урал в 1861–1900 гг.: власти, заводовладельцы, рабочие – от согласия к конфронтации».

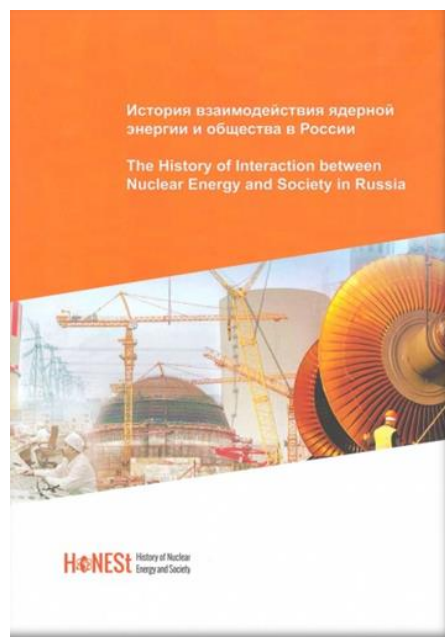


Рис. 199. Коллективная монография «История взаимодействия ядерной энергии и общества в России» (Н.В. Мельникова, Е.Т. Артемов, А.Э. Бедель, Н.П. Волошин, М.В. Михеев).

192. Изучение духовных и эстетических ценностей отечественной и мировой литературы и фольклора.

В рамках создания академической «Истории литературы Урала» подготовлено издание личных писем классика уральской литературы П.П. Бажова, хранящихся в фондах Объединенного музея писателей Урала. В сотрудничестве с Мемориальным домом-музеем П.П. Бажова в Екатеринбурге произведена необходимая подготовка текстов писем к печати, составлен именной указатель лиц – адресатов писем и тех, кто упоминается в них. Подавляющая часть писем в полном виде опубликована впервые. Письма сопровождаются историко-филологическим и биографическим комментарием смешанного типа, а также обобщающими статьями о бажовском эпистолярии, где показана история коллекции и предшествующих опытов ее частичной публикации, охарактеризованы тематика и проблематика писем, на основании введения нового материала существенно уточнены мировоззренческие основы творческой деятельности П.П. Бажова (рис. 200) (Институт истории и археологии УрО РАН).

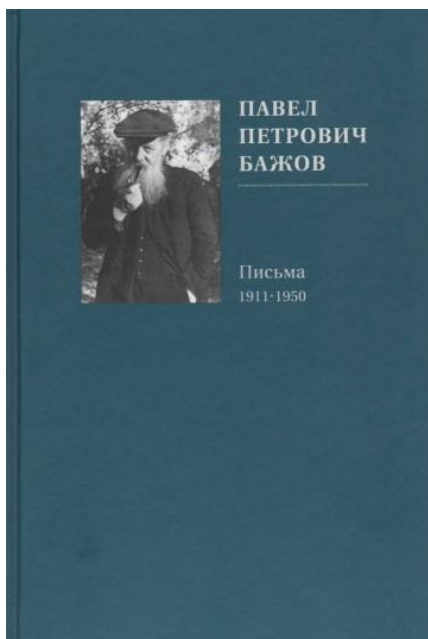


Рис. 200. Павел Петрович Бажов.
Письма. 1911–1950
(сост. Г.А. Григорьев, Л.С. Григорьева;
науч. ред. М.А. Литовская).

Рассмотрены контексты развития и обновления национальной литературы – многомерного этнокультурного явления, духовного феномена, теоретическое осмысление которого находится в стадии

интенсивного становления. Систематизированы, проанализированы поиски и проблемы современного удмуртского литературоведения, художественное и структурно-грамматическое пространство времени в системе национальной поэзии, интерпретированы «поля» ее мифологической образности, семантические возможности цветowych символов, в широком проблемно-тематическом диапазоне освещены яркие прецеденты творческого перехода с родного языка на русский. Особое внимание уделено разножанровому «критическому корпусу», состоящему из эссе, предисловий, рецензий, текстов-реакций (рис. 201) (Удмуртский институт истории языка и литературы УрО РАН).

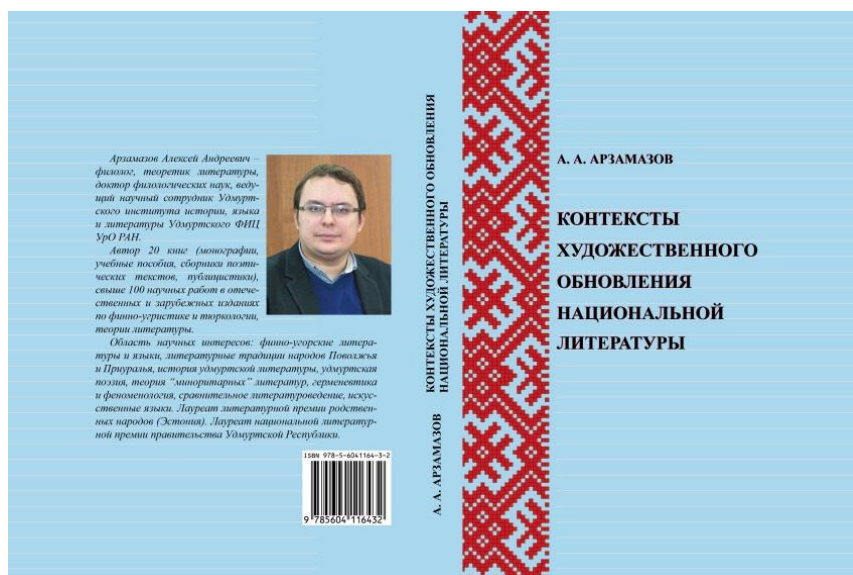


Рис. 201. Арзамазов А.А. Контексты художественного обновления национальной литературы.

193. Теория, структуры и историческое развитие языков мира, изучение эволюции, грамматического и лексического строя русского языка, корпусные исследования русского языка, языков народов России.

Обобщен опыт комплексного описания ареальных языковых параллелей трех пермских языков, выполненный преимущественно в диахронном аспекте. Отмечается, что возникновение северно-удмуртско-коми изоглосс обусловлено целым рядом факторов.

Представленные научные изыскания впервые позволяют вести речь о наличии суперстратных коми элементов в языке северных удмуртов. Результаты исследования также указывают на то, что интенсивные связи между удмуртским и коми языками могли иметь место в XVI–XIX вв., а единичные контакты просуществовали вплоть до начала XX в. По результатам исследования опубликована монография Максимова С.А. «Северноудмуртско-коми ареальные языковые параллели: лексика, фонетика, морфология» (**Удмуртский институт истории языка и литературы УрО РАН**).

Продолжено изучение творчества К.Ф. Жакова (1866–1926), коми ученого, создателя оригинальной философской системы, писателя, получившего известность в России начала XX в. Наиболее значимым и отличающимся новизной результатом является утверждение, что творчество К. Жакова сыграло значимую роль в формировании художественного опыта коми литературы. Показано, что поэма В.И. Лыткина «Шыпича» есть результат литературной трансплантации рассказа К. Жакова «Атаман Шыпича», доказано воздействие идей и образов К. Жакова на творчество В.Т. Чисталева в 1920–30-е гг. XX в. Особенно актуален вывод о близости духовных поисков К. Жакова с мироощущением современников конца XX – начала XXI вв. Доказана типологическая близость творчества К. Жакова с произведениями современного коми прозаика А. Вурдова, лирическими переживаниями героя современной коми поэзии (произведения А. Лужикова, Н. Обрезковой, М. Елькина и др.), драматургией О. Уляшева (**Институт языка, литературы и истории Коми НЦ УрО РАН**).

Получены новые материалы, характеризующие современное состояние фольклорной культуры русского и коми населения. Проведенная систематизация коми сказочного фонда Выми показала, что он состоит преимущественно из интернациональных сюжетов, которые по составу, стилистике примыкают к севернорусской традиции. На основе анализа записей XXI в. вишерской локальной традиции выявлены особенности формирования устной прозы о местных героях. Анализ разновременных фольклорных материалов по народному календарю русских переселенческих традиций Республики, сформированных выходцами из Русского Севера и центральной России, показал механизмы сохранения переселенцами феноменов материнской традиции и образования в местной культуре новых

явлений **(Институт языка, литературы и истории Коми НЦ УрО РАН).**

В контексте современных достижений пермской исторической фонетики и иранской исторической лексикологии исследованы древнеиранские лексические заимствования в пермских языках, разработаны критерии выявления, лингвистической и культурно-исторической интерпретации, стратификации, дифференциации от иранизмов других хронологических периодов. Верифицированы новые лексемы, имеющие в пермских языках иранское происхождение. Выявленные в пермской лексике следы контактов с разными древнеиранскими языками дополняют новыми знаниями этнолингвистическую ситуацию в Волго-Камском регионе в I тыс. до н.э. и вместе с данными археологии имеют большое значение для изучения происхождения пермских народов **(Институт языка, литературы и истории Коми НЦ УрО РАН).**

В условиях двуязычия региона исследованы инновации и диалектные девиации, объясняемые русским влиянием; на контрастивном уровне проанализированы трансформации языкового строя пермских языков, отдельных подсистем, различных языковых форм; в этнолингвистическом плане изучены исторические предпосылки формирования диаспоры – коми-зюздинцев, их языковые и социокультурные ориентации; в историко-контактологическом аспекте исследованы отдельные лексические группы: ономастическая, метеорологическая, мифологическая, коми лексика в составе севернорусских говоров, предложены новые этимологии с привлечением данных родственных и неродственных языков. На уровне взаимодействия этнически разных культур выявлены и описаны адаптационные процессы славянской культуры в иноязычной (финно-угорской) среде; языковые факты, явления, тенденции изменений структуры коми языков, появившихся под воздействием интенсивного многовекового влияния русского языка; влияние русского языка на социокультурное развитие полиэтничного и мультикультурного пространства коми территорий; сделаны наблюдения в области взаимодействия русской и финно-угорской (коми) фольклорной культуры в контактных зонах **(Институт языка, литературы и истории Коми НЦ УрО РАН).**

РАБОТА ПРЕЗИДИУМА УрО РАН

Общие собрания

В отчетном году проведены два общих собрания Уральского отделения РАН. 23 марта состоялось отчетное Общее собрание УрО РАН, которое началось с вручения академику РАН М.В. Садовскому Золотой медали имени академика С.В. Вонсовского. Лауреат выступил с научным докладом.

Отчет председателя Отделения академика РАН В.Н. Чарушина был посвящен итогам работы в 2017 г. и задачам Уральского отделения Российской академии наук на 2018 г. О работе президиума Уральского отделения Российской академии наук в 2017 г. рассказал исполняющий обязанности главного ученого секретаря Отделения д.т.н. А.В. Макаров. Кадровые вопросы, рассмотренные на собрании, касались выборов председателя Объединенного ученого совета УрО РАН по биологическим наукам, а также выборам в состав Президиума Отделения.

8–9 ноября была организована и проведена научная сессия Общего собрания «О подготовке плана комплексного развития УрО РАН с учетом Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации». 28 научных докладов, представленных на научной сессии, были посвящены перспективным направлениям научных исследований в области математики, механики и информатики, физико-технических наук, химических наук, биологических наук, медицины и физиологии, наук о Земле, гуманитарных и сельскохозяйственных наук. Кроме того, заслушаны доклады о первых итогах работы вновь созданных федеральных исследовательских центров УрО РАН и перспективах их развития.

На научной сессии Общего собрания вручены награды имени выдающихся ученых Урала: медали имени В.П. Макеева, М.Н. Михеева, С.С. Шварца, Н. Колосовского, В.В. Парина, Л.К. Эрнста; почетные дипломы имени Н.А. Семихатова, А.Ф. Сидорова, А.И. Субботина, А.Н. Барабошкина, В.Е. Грум-Гржимайло, Н.П. Юшкина, Ю.П. Булашевича, Л.Д. Шевякова, П.И. Рычкова.

Заседания Президиума Отделения

Для решения текущих вопросов в течении года проведено 12 заседаний президиума УрО РАН, в том числе три электронных голосования. На заседаниях президиума заслушано девять научных докладов: д.х.н. М.В. Ананьева (ИВТЭ) «Изотопные методы исследования в электрохимии твердого тела» (25.01.2018); члена-корреспондента РАН О.П. Ковтун (УГМУ) «Превентивная педиатрия: клинические и молекулярно-генетические предикторы раннего дебюта мультифакторных заболеваний» (09.02.2018); члена-корреспондента РАН Е.Л. Березович (УрФУ) ««Паранаука» в современной отечественной лингвистике» (22.03.2018); д.х.н. С.А. Рубцовой (Институт химии Коми НЦ) «Химия и технология растительных веществ для получения аналогов природных соединений и полусинтетических веществ биомедицинского и технического назначения» (26.04.2018); д.ф.-м.н. М.А. Коротина (ИФМ) «Развитие зонных методов для расчета электронной структуры реальных веществ» (24.05.2018); д.с.-х.н. Н.Н. Зезина (УрФАНИЦ) «Результаты исследований по научному обеспечению отрасли кормо-производства в АПК Уральского региона» (29.06.2018); члена-корреспондента РАН В.Ф. Разумова (Институт проблем химической физики РАН, г. Москва) «Новый универсальный закон фотолюминесценции» (20.09.2018); д.б.н. С.В. Дёгтевой (ИБ Коми НЦ) «Анализ пробелов и перспективы развития сети особо охраняемых природных территорий Республики Коми» (18.10.2018); д.ф.-м.н. А.И. Короткого (ИММ) «Математическое моделирование в геодинамике и вулканологии» (13.12.2018).

Повестки, тезисы докладов, интернет-трансляции докладов, тексты постановлений Общего собрания и президиума УрО РАН размещены на сайте УрО РАН (<http://www.uran.ru/>) в соответствующих разделах. Интернет-трансляции научных докладов, заслушанных на заседаниях президиума УрО РАН, доступны по адресу: <http://video.uran.ru/newuran/>.

На заседаниях президиума УрО РАН рассматривались вопросы:

– оценки эффективности деятельности научных организаций, находящихся в ведении ФАНО России, подотчетных УрО РАН (постановления президиума УрО РАН от 25 января 2018 г. с № 1-9 по № 1-15);

– согласования кандидатур на должность руководителей научных организаций, находящихся под научно-методическим руководством УрО РАН (постановления президиума УрО РАН от 25 января 2018 г. № 1-2, от 6 апреля 2018 г. № 4-1, от 14 июня 2018 г. № 7-1, от 20 декабря 2018 г. № 12-1);

– согласования кандидатур на должность научных руководителей научных организаций, находящихся под научно-методическим руководством УрО РАН (постановления президиума УрО РАН от 25 января 2018 г. № 1-3, от 22 марта 2018 г. № 3-8);

– экспертные заключения о научных результатах учреждений, находящихся под научно-методическим руководством УрО РАН (постановления президиума УрО РАН от 29 июня 2018 г. № 8-2, № 8-3);

– заключения Уральского отделения РАН об итогах реализации программ развития Федерального исследовательского центра комплексного изучения Арктики имени академика Н.П. Лаверова Российской академии наук и Пермского федерального исследовательского центра Уральского отделения Российской академии наук в 2017 г. (постановления президиума УрО РАН от 29 июня 2018 г. № 8-4, № 8-5);

– обсуждения итогов выполнения Государственного задания УрО РАН за 2018 г. (постановление президиума УрО РАН от 13 декабря 2018 г. № 11-3);

– увековечения памяти уральских ученых (постановления президиума УрО РАН от 25 января 2018 г. № 1-16, от 20 сентября 2018 г. № 9-4, от 18 октября 2018 г. № 10-6, от 13 декабря 2018 г. № 11-9).

НАУЧНО-КООРДИНАЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

Взаимодействие с органами государственной власти, государственными органами и организациями, вузами

Уральское отделение РАН совместно с Уральским федеральным университетом имени первого Президента России Б.Н. Ельцина выступило организатором стратегической сессии Министерства науки и высшего образования, прошедшей 7 декабря и посвященной проблемам реализации на Урале национальных проектов «Наука» и «Образование».



В рамках стратегической сессии состоялось совещание с участием министра науки и высшего образования М.М. Котюкова, первого заместителя губернатора Свердловской области А.В. Орлова, мэра Екатеринбурга А.Г. Высокинского, председателя Уральского отделения РАН академика В.Н. Чарушина, президента Свердловского областного союза промышленников и предпринимателей Д.А. Пумпянского, ректора УрФУ В.А. Кокшарова. В работе сессии приняли участие руководители академических научных организаций и высших учебных заведений, расположенных в зоне действия Уральского территориального управления Минобрнауки РФ и находящихся под научно-методическим руководством Уральского отделения РАН. Предварительные обсуждения в четырех тематических рабочих группах позволили сформировать основные контуры участия научных институтов и вузов в национальных проектах. В рамках панельной дискуссии, прошедшей при активном участии министра М.М. Котюкова, участники стратегической сессии пришли к заключению о необходимости создания на Урале научных центров мирового уровня

математического и материаловедческого профилей, а также двух научно-образовательных центров.



Уральское отделение РАН приняло участие в заседании межведомственной рабочей группы по развитию технологий ядерной медицины в Уральском федеральном округе при Совете по социальной политике при полномочном представителе Президента РФ в Уральском федеральном округе (29 июня). На заседании заслушан доклад академика А.В. Важенина «О работе российского общества ядерной

медицины в Уральском федеральном округе», рассмотрено предложение об организации Консорциума по ядерной медицине в Уральском федеральном округе.



В рамках проведения Международной промышленной выставки «ИННОПРОМ–2018» (11–12 июля) Уральское отделение РАН участвовало в работе:

– дискуссионной площадки «Стратегический план развития Екатеринбурга: Стратегия 2030. Что дальше?», организованной в рамках стенда правительства Свердловской области;



– круглого стола под эгидой Уральского отделения УрО РАН «Фундаментальная наука – городу Екатеринбургу»;

– совместной рабочей группы Уральского и Сибирского федеральных округов по содействию в продвижении научно-производственного потенциала регионов к реализации арктических проектов.

Представители Отделения принимали участие в работе:

– Наблюдательного совета Уральского федерального университета;

– Комитета по промышленности и взаимодействию с естественными монополиями Свердловского областного Союза промышленников и предпринимателей;

– Совета Уральской торгово-промышленной палаты;

– Экспертного совета особой экономической зоны «Титановая долина»;

– Экспертного совета Екатеринбургского центра развития предпринимательства.

Уральское отделение РАН ежегодно организует экспертизу и техническое сопровождение отбора лауреатов премии Губернатора Свердловской области для молодых ученых. Экспертиза работ проводится Научным экспертным советом, сформированным на основе объединенных ученых советов УрО РАН по направлениям наук. Вручение премий Губернатора молодым ученым проводится в дни науки и совмещено с традиционными Демидовскими чтениями – лекциями лауреатов Демидовской премии. В 2018 г. премию Губернатора Свердловской области получил 21 молодой ученый, из них 14 человек – сотрудники научных организаций УрО РАН.

На базе УрО РАН с участием представителей Отделения в качестве экспертов в ноябре проведен полуфинальный конкурсный отбор молодежных инновационных проектов по программе «УМНИК» Фонда содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере.

В отчетном году проведена подготовительная работа для возобновления конкурса фундаментальных научных исследований РФФИ – Свердловская область. В соответствии с достигнутыми договоренностями общий объем финансирования проектов регионального конкурса начиная с 2019 г. составит 40 млн руб. в год.

Подготовлены информационные материалы о научно-исследовательских работах, выполнявшихся в 2018 г. в научных организациях, находящихся под научно-методическим руководством УрО РАН, в области экологии, биологического разнообразия и природных ресурсов Арктики в интересах ЯНАО, в том числе: о мониторинге парниковых газов в атмосфере о. Белый (ИПЭ); об исследованиях в области кардиологии детей, проживающих в условиях ЯНАО (Коми НЦ); изучения адаптивных процессов в организме жителей Арктических территорий (ФИЦКИА); о комплексных исследованиях кристаллического фундамента п-ва Ямал с оценкой перспектив нефтегазоносности (ИГГ).

Уральское отделение РАН в 2018 г. принимало участие в подготовке материалов и предложений для докладов Президенту РФ о состоянии фундаментальных наук в Российской Федерации, важнейших научных результатах, полученных российскими учеными в 2017 г., а также для доклада Правительству РФ об итогах реализации в

2017 г. Программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013–2020 годы.

По запросу Министерства промышленности и науки Свердловской области подготовлена информация о научном сотрудничестве с:

- Японией. Информация предоставлена в рамках подготовки визита в Свердловскую область принцессы Японии г-жи Такамадо Хисако и министра образования, культуры, спорта, науки и технологий Японии Хирокадзу Мацуно;

- Китайской Народной Республикой в рамках Ассоциации научно-технического сотрудничества (Декларация о создании Ассоциации подписана 10 июля в Екатеринбурге);

- Чешской Республикой;

- со странами Евросоюза, США, Канады, Турции, Австралии, Японии;

По запросу Министерства международных и внешне-экономических связей Свердловской области подготовлена информация к визиту делегации КНР во главе с Заместителем Председателя КНР г-ном Ван Цишанем в г. Екатеринбург и встрече китайской делегации с губернатором Свердловской области Е.В. Куйвашевым.

Инновационная деятельность

В 2018 г. значительное внимание было уделено организации взаимодействия академических институтов с высокотехнологичными предприятиями реального сектора экономики.

26 января академик В.Н. Чарушин выступил с обзорным докладом о научно-технических разработках институтов на расширенном заседании президиума Союза предприятий оборонных отраслей промышленности (ОПК) Свердловской области и Свердловского регионального отделения Общероссийской общественной организации «Союз машиностроителей России». Президиум принял решение о целесообразности более детального обсуждения предложений институтов Отделения в рамках отдельных заседаний.

Уральским отделением РАН подготовлен обзор новейших разработок академических институтов, находящихся под научно-методическим руководством УрО РАН, представляющих интерес для

предприятий ОПК, на основе которого сформирован и издан Каталог научно-технических разработок «Перспективные разработки для предприятий региона». С информацией о разработках и презентацией Каталога на общем годовом собрании Союза предприятий оборонных отраслей промышленности Свердловской области 14 марта выступил и.о. главного ученого секретаря УрО РАН д.т.н. А.В. Макаров.

27 апреля в зале президиума Отделения состоялось совместное заседание президиума Союза предприятий оборонных отраслей промышленности Свердловской области и Свердловского регионального отделения Общероссийской общественной организации «Союз машиностроителей России».



На заседании представлен доклад академика Н.В. Мушникова «О разработках Института физики металлов имени М.Н. Михеева УрО РАН в интересах предприятий ОПК».



Подписано Соглашение о сотрудничестве между Союзом предприятий оборонных отраслей промышленности Свердловской области и Уральским отделением РАН.

20–21 марта при участии УрО РАН в Екатеринбурге организована и проведена Уральская машиностроительная ассамблея.

Сотрудники академических организаций приняли участие в работе пленарного заседания «Стратегия и практика развития машиностроительных предприятий в условиях глобального рынка». Инженерная сессия «Трансфер науки в производство: опыт создания и внедрения современных и будущих производственных технологий» включала серию тандемных докладов для главных специалистов машиностроительных предприятий. В программу мероприятий Инженерной сессии были включены доклады представителей институтов Отделения: ИФМ, ИМАШ, ИММ, ИЭФ, ИЭ, ИМСС и ИМ.

Уральское отделение РАН приняло участие в организации и проведении II Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых и специалистов организаций – ассоциированных членов Российской академии ракетных и артиллерийских наук «Молодежь. Наука. Инновации в оборонно-промышленном комплексе», которая проводилась 21–23 марта на базе АО «ОКБ «Новатор». Конференция собрала 95 молодых ученых из 19 городов Российской Федерации. Доклады на молодежных конференциях крупных специалистов, в том числе, представителей академических институтов, традиционно являются одной из важных ступеней подготовки молодых ученых в сфере теоретических и экспериментальных исследований, связанных с созданием и совершенствованием новых образцов специальной техники.

На заседаниях президиума Союза предприятий оборонных отраслей промышленности Свердловской области 27 апреля и 29 ноября с докладами о разработках институтов в интересах предприятий оборонно-промышленного комплекса (ОПК) выступили директора институтов УрО РАН д.ф.-м.н. С.И. Чайковский (ИЭФ), д.т.н. С.В. Смирнов (ИМАШ) и академик В.Н. Чарушин (ИОС). В решении президиума отмечены актуальность и практическая важность разработок академических организаций. Руководителям предприятий Союза рекомендовано поручить соответствующим службам детально изучить разработки, представленные институтами, с целью установления долгосрочного взаимовыгодного сотрудничества по решению проблем, стоящих перед предприятиями ОПК и машиностроения.

30 ноября в Екатеринбурге на площадке технопарка «Университетский» состоялось совместное заседание Комитета по оборонной промышленности и Комитета по металлургии и тяжелому машиностроению ассоциации «Лига содействия оборонным предприя-

тиям» при участии руководства ГНЦ РФ ФГУП «ЦНИИчермет им. И.П. Бардина», УрО РАН и Министерства промышленности и науки Свердловской области. В заседании приняли участие заместитель председателя коллегии Военно-промышленной комиссии Российской Федерации, председатель Комитета по оборонной промышленности О.И. Бочкарев, генеральный директор ЦНИИчермет им. И.П. Бардина, председатель Комитета по металлургии и тяжелому машиностроению В.В. Семенов, министр промышленности и науки Свердловской области С.В. Пересторонин, представители отраслевых и академических институтов, машиностроительных и металлургических заводов. Обсуждались актуальные вопросы развития металлургической отрасли России в интересах предприятий тяжелого машиностроения и ОПК. Доклады о направлениях деятельности академических организаций по обсуждаемым вопросам представили председатель Уральского отделения РАН академик В.Н. Чарушин и академик Л.И. Леонтьев. В.В. Семенов и В.Н. Чарушин подписали соглашение о сотрудничестве между ЦНИИчермет им. И.П. Бардина и Уральским отделением РАН.



Отделением подготовлен и издан очередной Перечень «Важнейшие законченные научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы», выпуск 20, в котором представлены 78 готовых к внедрению разработок научных организаций Отделения.

Патентная деятельность

В отчетном году сотрудниками сектора интеллектуальной собственности президиума Отделения проведена экспертиза документов, запрошенных военной прокуратурой Екатеринбургского гарнизона от ПАО «Уральский завод резиновых технических изделий», АО «Научно-производственное объединение автоматики имени академика Н.А. Семихатова» и АО «Завод № 9». Проект заключения составлен в рамках выполнения Государственного задания Уральского отделения РАН на 2018 г.

Целью проверки являлась выработка рекомендаций по исполнению законодательства в сфере интеллектуальной собственности вышеназванных предприятий военно-промышленного комплекса в рамках содействия работе военной прокуратуры.

В ходе выполнения работы проведена экспертиза 30 контрактов и договоров, а также ряда сопутствующих документов (формы по учету результатов интеллектуальной деятельности, приложения и дополнительные соглашения к договорам и контрактам). По результатам анализа документов составлен проект заключения, включающий в себя соответствующие выводы, комментарии и рекомендации.

Проведены консультации по разъяснению действующих законодательных актов в области интеллектуальной собственности, а также нормативных актов Роспатента по составлению и подаче заявок на получение охранных документов и поддержанию их в силе (более 20 обращений):

- охраны объектов патентного права;
- охраны объектов авторского и смежного права;
- охраны результатов интеллектуальной деятельности в режиме «ноу-хау»;
- распоряжения правами на интеллектуальную собственность, в том числе их защиты;

- оформления заявок на патентование объектов промышленной собственности;
- оформления заявок на регистрацию ТЗ, ПЭВМ, БД;
- сроков и размеров патентных пошлин;
- особенностей оформления передачи исключительных прав;
- использования и коммерциализации охраноспособных РИД.

В течении года велась работа по предоставлению доступа к патентным информационным ресурсам (отечественным и зарубежным) по 15 обращениям (11 – от институтов УрО РАН, 4 – от малых инновационных предприятий):

- оформление и подача заявок на объекты промышленной собственности;
- проведение патентных исследований;
- подготовка отчетов о патентных исследованиях по ГОСТ Р 15.011-96;
- установление уровня техники;
- исследование патентной чистоты;
- получение информации о делопроизводстве по поданным заявкам;
- проверка правового статуса патентных документов.

Проведены консультации по использованию отечественных и зарубежных патентных поисковых систем – всего более 15, а также по работе с отечественными базами данных и зарубежными базами данных Patentscope и Espacenet.

Проведено 15 консультаций и даны рекомендации по вопросам:

- распоряжения правами на интеллектуальную собственность, в том числе их защите;
- разработки патентно-лицензионной стратегии;
- рассмотрение возможности коммерческого использования технических решений по 39 патентам РФ.

Сотрудники научных организаций Уральского отделения РАН приняли участие в X Международной научно-практической конференции «Интеллектуальная собственность и инновации» и других мероприятиях, посвященных Всемирному дню интеллектуальной собственности.

Экспертная деятельность

Одной из основных функций Уральского отделения РАН является экспертное научное обеспечение деятельности государственных органов и организаций. В проведении экспертизы принимали участие эксперты УрО РАН, признанные научным сообществом и обладающие высоким авторитетом.

В отчетном году по запросу Аппарата полномочного представителя Президента РФ по УрФО Уральским отделением РАН с привлечением специалистов ИЭ проведена экспертиза проекта «Единая Евразия: Транс-Евразийский пояс развития – Интегральная евразийская транспортная система» («Единая Евразия: ТЕМПР-ИЕТС») о соответствии действующим в РФ и субъектах УрФО долгосрочным стратегическим планам развития.

Подготовлены предложения (ИИФ, ИЭРиЖ, ИПЭ) в Паспорт государственной программы «Обеспечение экологической безопасности и охрана окружающей среды Уральского федерального округа на 2019–2024 годы».

Для подготовки материалов в государственный доклад Министерства природных ресурсов и экологии РФ о состоянии и охране окружающей среды РФ были рассмотрены предложения ФИЦКИА, ИБ Коми НЦ, ИСЭиЭПС Коми НЦ, Института химии Коми НЦ, ИГД, ИХТТ, ТКНС и ИММ в области охраны окружающей среды. Проанализированы и обобщены предложения по вопросам расширения комплексных фундаментальных и прикладных исследований в области прогнозирования угроз экологического характера, разработки и использования научно-обоснованных и объективных показателей техногенного воздействия, стимулирования проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области охраны окружающей среды, ресурсосбережения и обеспечения экологической безопасности, предотвращения, ограничения и минимизации негативного воздействия на окружающую среду.

В составе Комиссии Министерства науки и высшего образования РФ Уральское отделение РАН участвовало в комплексных проверках научных учреждений и вузов, подведомственных министерству. Подготовлены экспертные заключения по оценке научных и научно-технических результатов ФИЦ Коми научный центр УрО РАН, ИКВС УрО РАН, ИХТТ УрО РАН и Шадринского государственного педагогического университета.

Отделением проведена экспертиза 340 отчетов по НИР учреждений Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ (152), Министерства по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий РФ (104), Министерства транспорта РФ (42), Министерства образования и науки РФ (24), Министерства промышленности и торговли РФ (8), Министерства сельского хозяйства РФ (7), Министерства энергетики РФ (3). По результатам экспертизы рекомендовано принять 320 отчетов, 20 отчетов не рекомендованы к принятию.

По запросу Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации экспертной группой, в состав которой вошли ведущие специалисты в области биологии, подготовлены предложения в проект приказа Министерства «Об утверждении списков объектов животного мира, занесенных в Красную книгу Российской Федерации», дана экспертная оценка по теме «О состоянии популяций бурого и гималайского медведей».

Рассмотрены проекты тем планов НИР на 2019–2021 гг. 37 организаций Министерства науки и высшего образования РФ, находящихся под научно-методическим руководством УрО РАН. Согласовано 259 тем планов НИР. На основе заключений экспертов подготовлены заключения Отделения. В проведении экспертизы приняли участие 176 экспертов.

Проведено рассмотрение и согласование отчетов о выполнении планов научно-исследовательских работ в 2017 г. Общее количество тем, прошедших экспертизу, – 830, из них 75% отнесены к I категории (продолжающиеся и законченные с получением значимого научного результата), 7% – II категория (с коррекцией направления научных исследований), 18% – III категория (законченные с получением научного результата). В экспертизе приняли участие 315 экспертов.

Издательская деятельность

Научно-издательская деятельность Уральского отделения Российской академии наук осуществляется на основании Устава Российской академии наук и Устава Уральского отделения Российской академии наук.

В отчетном году сформирован тематический план выпуска изданий УрО РАН из 50 монографий, сборников статей и конференций с присвоением научным изданиям грифа и ISBN УрО РАН (постановление УрО РАН от 25.09.2014 № 6-4 «Об утверждении Положения о присвоении научным изданиям грифа УрО РАН»). Гриф Уральского отделения Российской академии наук, регистрационный номер УрО РАН, ISBN и штрих-код присвоены 13 монографиям и 10 сборникам статей и двум учебным пособиям.

В рамках выполнения Государственного задания Научно-издательский совет УрО РАН принял решение о финансовой поддержке 10 научных изданий.

Финансовая поддержка издательских проектов институтов за счет средств УрО РАН осуществлялась комплексно при подготовке рукописей к печати. Научно-издательский совет (НИСО) УрО РАН осуществлял прием рукописей научных произведений, обеспечивал научное рецензирование, изготовление оригинал-макета, присвоение грифа, ISBN (а также штрих-код) УрО РАН. Рукопись, прошедшая предпечатную подготовку, институтом направлялась в типографию, обеспечивающую надлежащее качество конечного продукта.

УрО РАН осуществлен полный цикл издательской подготовки сборников «Важнейшие законченные научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы (НИОКР). Выпуск 20» и «Уральское отделение. Отчет за 2017 год», от приёма рукописей до выдачи готового тиража, а также распространения изданий.

В отчетном году гриф УрО РАН присвоен следующим монографиям:

1. А.В. Зурочка, С.В. Хайдукова, И.В. Кудрявцева. Проточная цитометрия в биомедицинских исследованиях. – Екатеринбург: УрО РАН, 2018, 720 с.

2. Л.К. Добродеева, В.П. Патракеева. Влияние миграционных и пролиферативных процессов лимфоцитов на состояние иммунного фона человека, проживающего в условиях высоких широт. – Екатеринбург: УрО РАН, 2018, 203 с.

3. С.Л. Гридина, В.Ф. Гридин, В.С. Мымрин, Н.Н. Зезин, И.В. Ткаченко. Характеристика племенных и продуктивных качеств черно-пестрого скота в областях и республиках Урала. – Екатеринбург: УрО РАН, 2018, 87 с.

4. С.Л. Гридина, В.С. Мымрин, В.Ф. Гридин и др. Современное состояние и перспективы развития молочного скотоводства на Урале. – Екатеринбург: УрО РАН, 2018, 148 с.

5. Л.К. Добродеева, В.А. Штаборова, Е.А. Меньшикова. Активность иммунных реакций в зависимости от характера питания и состояния органов желудочно-кишечного тракта. – Екатеринбург: УрО РАН, 2018, 172 с.

6. В.Н. Анфилогов. Формирование земли и планет Солнечной системы. – Екатеринбург: УрО РАН, 2018, 116 с.

7. Продовольственный рынок регионов России: новый вектор развития: коллективная монография / под общей редакцией Ю.Г. Лавриковой, В.В. Негановой. – Екатеринбург: УрО РАН, 2018, 720 с.

8. Хозяйственное освоение Урала и Западной Сибири в XX веке: планирование и управление: коллективная монография / Е.Т. Артемов, А.Э. Бедель, К.И. Зубков, В.П. Карпов, Г.Е. Корнилов, Н.Н. Мельников, М.В. Михеев, А.И. Тимошенко, В.П. Тимошенко. – Екатеринбург: УрО РАН, 2018, 368 с.

9. В.Л. Яковлев, С.В. Корнилков, И.В. Соколов. Инновационный базис стратегии комплексного освоения минерального сырья. – Екатеринбург: УрО РАН, 2018, 360 с.

10. О.В. Бухарин, А.А. Стадников, Н.Б. Перунова. Роль окситацина в регуляции взаимодействий про- и эукариот при инфекции. – Екатеринбург: УрО РАН, 2018, 247 с.

11. К.С. Иванов, Н.П. Костров, Н.В. Вахрушева, Ю.В. Ерохин, С.В. Берзин и др. Геологическое строение фундамента центральной части Западно-Сибирской платформы (Юганско-Колтогорский регион). – Екатеринбург: УрО РАН, 2018, 720 с.

12. Ю.Г. Астраханцев, Е.А. Баженова, Н.А. Белоглазова, А.Г. Вдовин, И.И. Глухих, В.С. Иванченко, О.А. Хачай. Комплексные геофизические исследования массивов горных пород в естественном залегании. – Екатеринбург: УрО РАН, 2018, 247 с.

13. К.Н. Малич, И.Ю. Баданина, Е.В. Туганова. Рудоносные ультрамафит-мафитовые интрузивы Полярной Сибири: возраст, условия образования, критерии прогноза. – Екатеринбург: УрО РАН, 2018, 768 с.

НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ РУКОВОДСТВО НАУЧНЫМИ ОРГАНИЗАЦИЯМИ

Работа объединенных ученых советов УрО РАН по направлениям наук

Объединенный ученый совет по математике, механике и информатике

В отчетный период проведены три заседания Объединенного ученого совета по математике, механике и информатике (далее – Совет) и 7 заседаний бюро Совета. В январе состоялось заседание Совета, на котором заслушаны и утверждены отчеты о научной и научно-организационной деятельности институтов. В феврале-марте проведена экспертиза отчетов по темам за 2017 г., выполняемым институтами, курируемыми Советом. Всего получено 62 экспертных заключения. Заседание бюро Совета 12 марта утвердило все экспертные заключения отчетов тем. В июне Советом проведена экспертиза планов научно-исследовательских работ институтов Совета. На все 29 паспортов тем даны положительные заключения. Заседание бюро Совета 27 июня рассмотрело и утвердило экспертные заключения на планы научно-исследовательских работ институтов Совета.

С 21 сентября по 19 октября членами Совета была проведена экспертиза 79 отчетов о научно-исследовательских работах организаций, неподведомственных Министерству науки и высшего образования РФ. Из них 68 отчетов рекомендованы к принятию заказчиком.

В отчетном году институтами Совета организовано 15 конференций. Из них шесть международных конференций (общее количество участников более 858 человек, из них 66 иностранных из Австрии, Германии, Португалии, Польши, Беларуси, Казахстана), девять всероссийских (общее количество участников более 1000 человек).

Наиболее важные мероприятия, организованные институтами, входящими в состав Совета:

– 17-й Международный семинар IFAC по приложениям оптимизации в управлении (17th IFAC Workshop on Control Applications of Optimization, CAO 2018), подготовленный и проведенный ИММ с 15 по 19 октября в г. Екатеринбурге. В работе принимали участие 154 человека, из них 22 иностранных участника. Работа семинара проходила в форме пленарных заседаний и параллельных научных секций по 15 основным направлениям, среди которых «Оптимальное управление», «Управляющие алгоритмы», «Управление уравнениями в частных производных», «Обобщенные решения уравнений Гамильтона – Якоби», «Дифференциальные игры и задачи управления с неопределенностями», «Численные методы оптимизации», «Приложения в экономике, менеджменте и экологии», «Методы оптимизации», «Задачи управления в реальном времени», «Стохастическая оптимизация», «Робастное управление и стабилизация»;

– Международная (49-я Всероссийская) молодежная школа-конференция «Современные проблемы математики и ее приложений» проведена ИММ с 4 по 10 февраля (Свердловская область, Сысертский р-он, б/о «Иволга»). Школа-конференция включала курсы лекций ведущих ученых, ориентированных на студентов, аспирантов и молодых ученых, и секционные доклады молодых участников. Заслушано 102 доклада, в которых представлены работы по следующим направлениям: алгебра и дискретная математика, математическая теория оптимального управления и дифференциальные игры, топология и геометрия, компьютерные науки и параллельные вычисления, обработка изображений и навигация по геофизическим полям, приближение функций, математическое программирование, некорректные задачи и анализ данных, математическая биология, стохастические методы, нелинейные уравнения в частных производных и вариационные неравенства. В работе молодежной школы-конференции приняли участие 172 человека, в их числе пятеро иностранных специалистов;

– XII Международная научно-техническая конференция «Механика, ресурс и диагностика материалов и конструкций» подготовлена и проведена ИМАШ (21–25 мая, г. Екатеринбург). Участвовало 339 человека, из них 25 зарубежных ученых. Конференция проводилась в рамках Комплексного плана

фундаментальных научных исследований «Перспективные материалы с многоуровневой иерархической структурой для новых технологий и надежных конструкций». За время работы конференции обсуждено 379 докладов, в том числе 12 пленарных докладов, из них 12 докладов ведущих российских специалистов и 2 доклада иностранных специалистов по тематике конференции, 11 участников сделали доклад дистанционно;

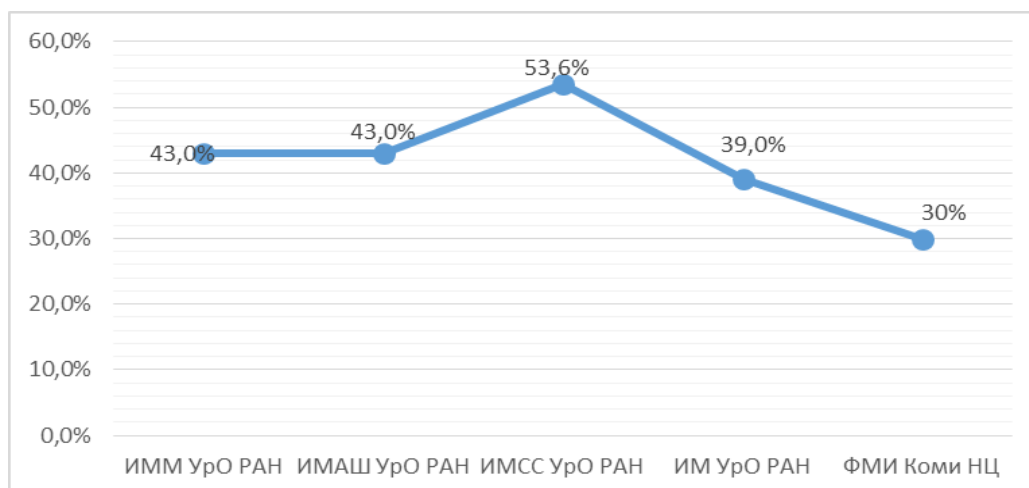
– «Третья Российская конференция по магнитной гидродинамике (МГД)» проведена с 18 по 22 июня в Перми ИМСС. В ее работе принимали участие 120 человек, в том числе 19 иностранных специалистов. Основной целью конференции было возрождение традиции российских МГД-конференций и формирование российского МГД-сообщества. Конференция стала продолжением серии научных конференций «Российская конференция по магнитной гидродинамике», проводившихся в Перми в 2012 и 2015 годах. Конференция вызвала высокую заинтересованность специалистов, интерес к ней проявили также и русскоязычные коллеги, работающие в странах ближнего и дальнего зарубежья.

В отчетном году изменилось качество публикуемых научных работ институтов, входящих в состав Совета. Число статей в журналах, рецензируемых WoS в 2018 г. по сравнению с 2017 г. увеличилось на 23,2%, при этом общее количество публикаций увеличилось незначительно (на 2,8%).

Сведения о публикациях

Научная организация	Монографии	Статьи в отечественных рецензируемых журналах	Статьи в зарубежных журналах	Общее число публикаций	Всего публикаций в БД WoS
ИММ	0	177	151	327	237
ИМАШ	0	73	85	158	79
ИМСС	0	99	138	236	138
ИМ	5	60	25	90	22
ФМИ Коми НЦ	0	15	8	23	13
Всего:	5	424	407	834	489

**Доля исследователей в возрасте до 39 лет
в общей численности исследователей, в %**



Объединенный ученый совет по физико-техническим наукам

В 2018 г. состоялось шесть заседаний Совета и бюро Совета. На заседаниях рассматривались научные и научно-организационные вопросы, связанные с деятельностью Совета, утверждением результатов экспертизы отчетов и тем входящих в Совет организаций, выдвижением на медали имени выдающихся ученых Урала. Члены Совета выступили с докладами на научной сессии Общего собрания УрО РАН в ноябре отчетного года. На заседании Президиума УрО РАН в декабре утвержден новый состав Совета.

В течение года члены Совета принимали участие в организации и работе различных конкурсных комиссий и экспертных советов. По рекомендации Совета наградами имени выдающихся ученых Урала награждены:

– Золотой медалью имени академика С.В. Вонсовского академик М.В. Садовский за выдающийся вклад в организацию и развитие научных исследований на Урале;

– медалью имени члена-корреспондента М.Н. Михеева академик Счастливцев В.М. за выдающийся вклад в развитие физического металловедения на Урале.

По рекомендации конкурсной комиссии, в которую входили члены Совета, премии губернатора Свердловской области для молодых ученых за лучшую работу присуждены в области:

- электрофизики и энергетики С.В. Першиной и Е.А. Ильиной (ИВТЭ);
- теоретической физики А.С. Белозерову (ИФМ);
- экспериментальной физики А.С. Корсакову (УрФУ).

За отчетный период институты Совета провели и участвовали в организации 10 конференций, школ, симпозиумов и семинаров различного уровня, в которых приняли участие свыше 1300 человек, в том числе 70 иностранных участников. В том числе:

- Международная зимняя школа физиков-теоретиков «Коуровка – XXXVII» (ИФМ, 24 февраля – 2 марта, п. Верхняя Сысерть, Свердловская область). 101 участник, из них 11 иностранных специалистов. Основными вопросами обсуждения были квантовая теория сверхпроводимости и магнетизма, сильно коррелированные и неупорядоченные системы, фазовые переходы и низкоразмерные системы и др.;

- Международный Феофиловский симпозиум по спектроскопии кристаллов, легированных ионами редкоземельных и переходных металлов (XVII International Feofilov Symposium on Spectroscopy of Crystals Doped with Rare Earth and Transition Metal Ions (IFS2018)), подготовленный и проведенный ИФМ 23–28 сентября в г. Екатеринбурге. В его работе приняли участие 97 человек, в том числе 17 иностранных ученых. На симпозиуме рассматривались вопросы: f- и d-ионы в кристаллических и некристаллических изоляторах и полупроводниках; электрон-фононное взаимодействие; релаксация возбужденных состояний и фотоиндуцированные явления; микроволновая оптическая и терагерцовая спектроскопия; магнитно-резонансная и магнитооптическая спектроскопия; кооперативные процессы и когерентные явления; моделирование электронных структур и спектров; микроскопическая теория обмена и сверхтонкой связи; резонансное неупругое рентгеновское рассеяние; нелинейная спектроскопия; исследование органических и биоматериалов; явления переноса заряда и зарядовое упорядочение; твердотельные лазеры, сцинтилляторы, люминофоры; кристаллографические аспекты разработки оптических материалов; спектроскопия фотонных кристаллов;

– 24-я Всероссийская научная конференция студентов-физиков и молодых учёных (ВНКСФ-24) подготовлена и проведена ИЭФ 31 марта – 7 апреля в г. Томске. В ней участвовал 401 человек. Работа конференции была посвящена вопросам теоретической физики, физики конденсированного состояния, физики низких температур и сверхпроводимости, магнетизму и др.;

– XVIII Всероссийская школа-семинар по проблемам физики конденсированного состояния вещества (СПФКС-18) подготовлена и проведена ИФМ совместно с ИЭФ и ИТФ (15–22 ноября, с. Мостовское, Свердловская область). 275 участников (8 иностранных) обсудили вопросы магнитных явлений; фазовых переходов; оптики и спектроскопии; резонансных явлений; физики низких температур; структурных и механических свойств; неразрушающего контроля; тепло- и электрофизики; наноматериалов; биофизики и др.

Институтами Совета в 2018 г. опубликовано 524 статьи в отечественных и 387 в зарубежных журналах, из них 544 публикации в изданиях, входящих в базу Web of Science, а 633 – в базу Scopus.

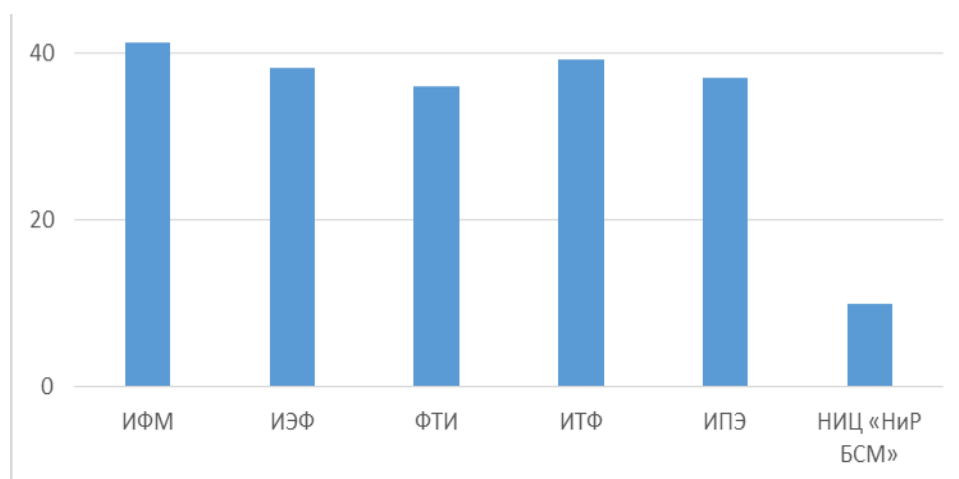
Сведения о публикациях

Научная организация	Монографии	Статьи в отечественных рецензируемых журналах	Статьи в зарубежных журналах	Общее кол-во публикаций*	Всего публикаций в БД WoS/Scopus
ИФМ	11	284	254	549	349/409
ИЭФ	-	93	65	158	90/149
ФТИ	2	82	25	109	55/55
ИТФ	-	12	18	30	18/18
ИПЭ	-	38	21	59	28/28
НИЦ «НиР БСМ»	-	15	4	19	4/4
Всего:	13	524	387	924	544/663

*Общее число публикаций** - монографии, публикации в российских изданиях по перечню ВАК, публикации в зарубежных изданиях, входящие в БД WoS.

Наибольшая доля исследователей в возрасте до 39 лет в общей численности исследователей работает в ИФМ и составляет 41,3%.

**Доля исследователей в возрасте до 39 лет
в общей численности исследователей, в %**



Объединенный ученый совет по химическим наукам

Рабочие вопросы Объединенного ученого совета УрО РАН по химическим наукам (далее – ОУС или Совет) в отчетном году решались на 7 заседаниях бюро Совета.

На протяжении года в составе Совета активно работала экспертная комиссия (председатель комиссии – д.х.н. Шуняев К.Ю.). Проведена экспертиза и подготовлены заключения Совета:

– отчетов о выполнении планов научно-исследовательских работ, проводимых в рамках выполнения работы «проведение фундаментальных научных исследований» за 2017 г. – 107 шт.;

– проектов научных тем научных организаций для формирования государственных заданий на проведение фундаментальных научных исследований на 2019 г. и плановый период 2020 и 2021 гг. – 35 шт.

Комиссия принимала участие в экспертизе заявок на соискание ежегодной премии Губернатора Свердловской области для молодых ученых по двум номинациям: «За лучшую работу в области неорганической и органической химии» (6 заявок) и «За лучшую работу в области химии твердого тела и электрохимии» (6 заявок). Экспертной комиссией и бюро ОУС рекомендовано присудить премии:

– в номинации «За лучшую работу в области неорганической и органической химии» Агафонову С.Н. за работу «Физико-химическое обоснование способа получения цирконийсодержащих лигатур для титановых сплавов» (Институт металлургии УрО РАН);

– в номинации «За лучшую работу в области химии твердого тела и электрохимии» Еселевичу Д.А. за работу «Реакционная активность порошков алюминия, модифицированных Са, Ва и пентоксидом ванадия» (Институт химии твердого тела УрО РАН).

Советом рассмотрены заявки на соискание почетных дипломов имени выдающихся ученых Урала за научные труды, научные открытия и изобретения, имеющие большое значение для науки и практики в области химических наук. К награждению Советом рекомендованы:

– почетным дипломом имени В.Е. Грум-Гржимайло коллектив авторов в составе д.т.н. Шешуков О.Ю, к.т.н. Михеенков М.А., к.т.н. Некрасов И.В. (Институт металлургии УрО РАН) за научную работу «Комплекс технологий по переработке саморассыпающихся шлаков черной металлургии и пылей производства вторичного алюминия в востребованное сырье для металлургической и строительной отраслей»;

– почетным дипломом имени А.Н. Барабошкина д.х.н. Елшина Л.А. (Институт высокотемпературной электрохимии УрО РАН) за научную работу «Создание научных основ получения новых нанодисперсных алюминиевых сплавов и композитных наноматериалов на основе алюминиевой матрицы, в том числе содержащих графен».

Ежегодно Советом проводится анализ публикационной активности институтов.

Сведения о публикациях

Научная организация	Монографии	Статьи в отечественных рецензируемых журналах	Статьи в зарубежных журналах	Общее кол-во публикаций*	Всего публикаций, входящих в базу данных Web of Science
ИМЕТ	6	75	85	166	54
ИОС	2	56	84	142	123
ИХТТ	2	82	97	181	158
ИВТЭ	1	67	13	81	55
ИТХ	2	40	18	60	39
ИХ Коми НЦ	1	39	32	72	61
Всего:	14	359	347	702	490

**Общее число публикаций - монографии в издательствах федерального уровня, статьи в российских изданиях по перечню ВАК, публикации в зарубежных изданиях, входящие в БД WoS, атласы и справочно-аналитические издания.*

Лидирующие позиции по общему количеству публикаций традиционно занимает ИХТТ УрО РАН. Максимальный импакт-фактор статей у ИВТЭ – 13.32, ИХТТ – 12.35, ИМЕТ – 8.7, ИОС – 6.73, ИХ Коми НЦ – 6.73, ИТХ – 6.43.

Общее количество публикаций институтов химического профиля УрО РАН за 2014–2018 гг.

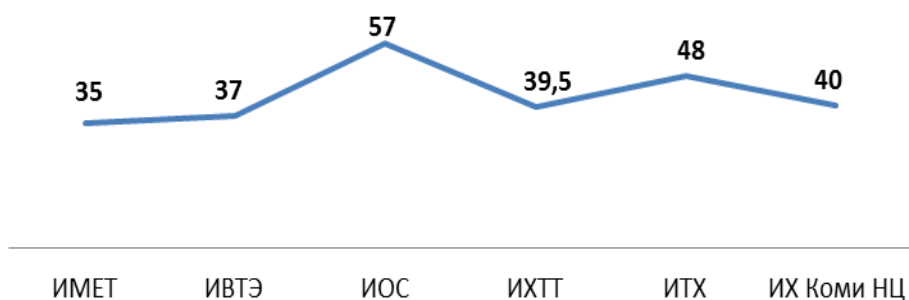
Публикации	2014	2015	2016	2017	2018
Монографии	17	12	10	12	14
Статьи в российских рецензируемых журналах	403	413	350	386	359
Статьи в зарубежных журналах	210	230	315	345	347
Всего:	630	655	675	743	702

Общее число публикаций в журналах, входящих в БД Web of Science	345	363	334	471	490
---	-----	-----	-----	-----	-----

Следует отметить, что в последние 5 лет сохраняется тенденция к уменьшению количества публикаций в российских журналах (в 1,2 раза) и их росту в зарубежных журналах (в 1,6 раза). Количество публикаций в журналах, входящих в базу данных Web of Science, возрастает. Общее же количество публикаций с 2014 г. выросло в 1,1 раза. Количество публикуемых монографий остается примерно на одном уровне.

Советом проанализирован возрастной состав сотрудников Институтов.

**Доля исследователей в возрасте до 39 лет
в общей численности исследователей, в %**



Лидирующее место по данному показателю занимает ИОС (57%), наименьшее количество исследователей – в ИМЕТ (35%).

В отчетный период институты, курируемые Советом, стали организаторами 12 конференций различного уровня.

Текущая работа Совета и бюро включала анализ наиболее важных результатов исследований, подготовку аналитических справок, сводных отчетных материалов. Два члена Совета вошли в состав комиссии по плановой комплексной проверке ИХТТ УрО РАН.

Объединенный ученый совет по биологическим наукам

В состав Объединённого учёного совета УрО РАН по биологическим наукам (далее – Совет) входят четыре научные организации – ИЭРиЖ, БС, ИБ Коми НЦ и ТКНС. В 2018 г. был утвержден новый состав Совета (постановление президиума УрО РАН № 6-2 от 24 мая 2018 г.) из 15 человек, в том числе, пять членов РАН. Рассмотрены и выдвинуты кандидатуры на должность председателя Объединенного ученого совета УрО РАН по биологическим наукам члена-корреспондента РАН В.Д. Богданова, заместителя председателя Совета члена-корреспондента РАН Н.Г. Смирнова, назначен новый секретарь ОУС – к.б.н. Е.А. Кузьмина.

Научная тематика институтов соответствует Основным направлениям фундаментальных исследований РАН, Программе фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013–2020 гг., а также приоритетным направлениям Стратегии развития Российской Федерации.

В отчетном году проведены два заседания Совета и шесть заседаний бюро Совета. На заседаниях рассматривались вопросы, связанные с деятельностью УрО РАН, научной и научно-организационной деятельностью научных организаций, относящихся к компетенции Совета.

Советом рассмотрены результаты экспертизы отчетов по темам НИР, выполненных научными организациями в 2017 г. Отчеты согласованы в автоматизированной информационной системе ФАНО России (в соответствии с Регламентом взаимодействия ФАНО России и РАН).

Проведена экспертиза по оценке проектов научных тем биологического профиля для включения в проекты планов НИР научных организаций на 2019 г. и плановый период 2020–2021 гг. На заседании Бюро Совета принято решение о согласовании представленных тем. Темы рекомендованы для включения в проекты планов НИР институтов. Заключение размещены в облачном хранилище данных УрО РАН.

В связи с формированием Комплексного плана развития УрО РАН на 2019–2025 гг. Советом рассмотрены проекты для включения в План. Три проекта, представленные институтами Совета, были вынесены на обсуждение научной сессии Общего собрания УрО РАН, посвященного подготовке плана комплексного развития УрО РАН с

учетом Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации: «Разработка экологической стратегии освоения углеводородных месторождений в Арктике» (член-корреспондент РАН В.Д. Богданов, ИЭРиЖ); «Миграция, накопление и распределение радионуклидов в Северных реках России, подверженных воздействию предприятий ядерного топливного цикла и глобальных выпадений» (д.б.н. А.В. Трапезников, ИЭРиЖ); «Создание центра по изучению и управлению биоразнообразием, биоресурсами и экосистемными услугами Уральского региона с центрами коллективного пользования и междисциплинарными лабораториями» (д.б.н. профессор РАН Д.В. Веселкин, ИЭРиЖ).

По итогам конкурса на соискание наград УрО РАН имени выдающихся ученых Урала Советом рассмотрены 3 работы (председатель счетной комиссии – д.б.н. М.Г. Головатин) и рекомендовано наградить медалью им. С.С. Шварца за цикл работ «Анализ пробелов и перспективы развития сети особо охраняемых природных территорий Республики Коми» д.б.н. С.В. Дёгтеву (ИБ Коми НЦ).

Экспертной комиссией Совета по оценке работ, представленных на конкурс 2018 г. на соискание премий губернатора Свердловской области для молодых ученых (председатель комиссии – д.б.н. С.А. Шавнин), рассмотрено 17 работ. К награждению рекомендованы кандидатуры:

– к.б.н. М.А. Полежаеву (ИЭРиЖ) в номинации «за лучшую работу в области общей биологии» за работу «Генетическая изменчивость цитоплазматических маркеров и биогеография лиственниц (*Larix Mill.*, *Pinaceae*) России»;

– к.б.н. Е.В. Болотник (БС) в номинации «за лучшую работу в области охраны природы и воспроизводства биологических ресурсов» за работу «От лекарственных растений к медицинским препаратам: создание противоожоговой композиции на основе растительного сырья *Prunella L.*», набравшая наибольшее количество баллов;

– к.с.-х.н. А.А. Григорьева (ИЭРиЖ) за работу «Климатогенные изменения высокогорных лесных экосистем Урала» (дипломом участника).

Проведен анализ основных результатов научных исследований, полученных в 2018 г. научными организациями по направлениям исследований в рамках Программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013–2020 годы. В Отделение биологических наук РАН отправлены аннотированные

перечни важнейших результатов исследований за 2018 г. и данные, включающие индикаторы эффективности реализации Программы. Наиболее важные результаты рекомендованы для включения в отчеты УрО РАН и РАН.

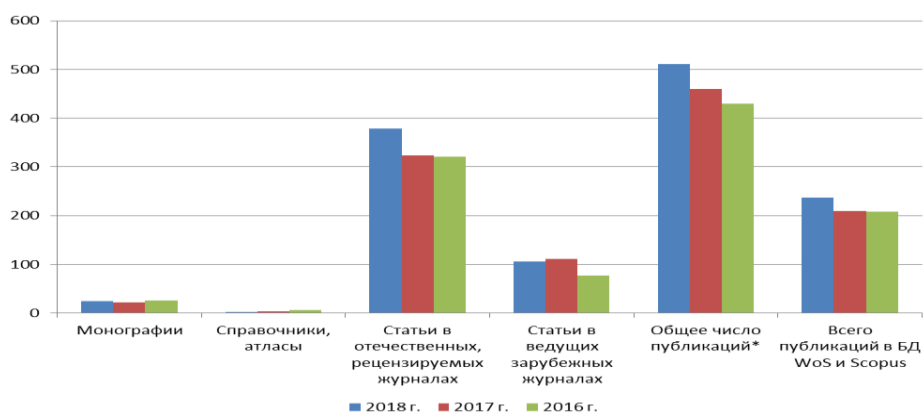
В течении года институтами биологического профиля выполнялись работы по 25 проектам конкурсных программ научных исследований УрО РАН (ИЭРиЖ – 9 проектов, ИБ Коми НЦ – 13, БС – 3). Отчеты по проектам рассмотрены в рабочем порядке.

Сведения о публикациях

Научная организация	Монографии	Справочники, атласы	Статьи в отечественных, рецензируемых журналах	Статьи в ведущих зарубежных журналах	Общее кол-во публикаций*	Всего публикаций в БД WoS и Scopus
ИЭРиЖ	12	–	98	37	147	87
ИБ Коми НЦ	4	2	132	35	173	113
БС	8	–	92	27	127	17
ТКНС	–	–	57	7	64	20
Всего:	24	2	379	106	511	237

**Общее число публикаций – монографии в издательствах федерального уровня, публикации в российских изданиях по перечню ВАК, публикации в зарубежных изданиях, входящие в БД WoS и Scopus, карты и справочно-аналитические издания*

Публикационная активность институтов Совета



Количество статей, опубликованных в отечественных рецензируемых журналах выросло в 2018 г. на 18% по сравнению с 2017 г. Общее количество публикаций в 2018 г. увеличилось на 11% по сравнению с 2017 г. (с 2016 г. – на 18,8%). Количество публикаций в журналах, входящих в БД Web of Science и Scopus, в 2018 г. возросло на 13% по сравнению с 2017 г. В три раза по сравнению с 2016 г. сократилось число опубликованных справочников и атласов. По количеству статей в ведущих зарубежных журналах лидирует ИЭРиЖ (37 статей). По числу статей, входящих в БД Web of Science и Scopus, лидирует ИБ Коми НЦ – 113 статей (ИЭРиЖ – 87, БС – 17, ТКНС – 20).

Один из индикаторов эффективности работы научного учреждения, отражающий возрастной состав исследователей, – доля исследователей в возрасте до 39 лет в общей численности исследователей. Для научных учреждений биологического профиля этот показатель в среднем составил 39,98% (2017 г. – 41,5%, 2016 г. – 39,2%). Наименьшее количество исследователей до 39 лет в процентном отношении работает в БС.

**Доля исследователей в возрасте до 39 лет
в общей численности исследователей, в %**

Научная организация	ИЭРиЖ	ИБ Коми НЦ	БС	ТКНС
Доля исследователей в возрасте до 39 лет в общей численности исследователей	43,6	38,8	37,5	40

Одним из показателей результативности деятельности института является организация и проведение научных мероприятий. Институты, курируемые Советом, в течение отчётного года организовали и провели 10 научных мероприятий, в том числе одну международную конференцию, семь всероссийских (из них четыре – с международным участием). Общее количество участников составило более 1650 человек, иностранных участников – 109.

Научные мероприятия, организованные с участием институтов Совета:

– XXV Всероссийская молодежная научная конференция (с элементами научной школы) «Актуальные проблемы биологии и экологии». Конференция проводилась с 12 по 15 марта в г. Сыктывкаре на базе ИБ Коми НЦ. Организаторами конференции выступил Совет молодых ученых института при поддержке администрации Института, ФАНО России, ООО «Компания Хеликон» (г. Москва) и ООО «Сыктывкархлеб» (г. Сыктывкар). В работе конференции приняли участие 122 человека, из них – 7 докторов, более 50 кандидатов наук разных специальностей, 8 аспирантов, более 30 студентов и более 10 специалистов. Заслушано 68 докладов, в том числе шесть пленарных по направлениям: изучение, охрана и рациональное использование растительного мира, изучение, охрана и рациональное использование животного мира, проблемы структурно-функциональной организации и антропогенной трансформации экосистем, физиология, биохимия и биотехнология растений и микроорганизмов и радиационная биология, генетика, влияние факторов физико-химической природы на организм;

– Всероссийская конференция молодых ученых «Экология: факты, гипотезы, модели», посвященная памяти Н.В. Глотова, проходила на базе ИЭРиЖ с 10 по 13 апреля при финансовой поддержке РФФИ и программы «Научные конференции, симпозиумы, съезды, семинары и школы» УрО РАН. В ней приняли участие представители 14 научно-исследовательских учреждений и 15 вузов. Общее число участников конференции – 81 человек. Всего молодыми учеными было представлено 33 устных доклада и 29 стендовых докладов. Работа конференции была организована по следующим направлениям: проблемы оценки и сохранения биоразнообразия на популяционном, видовом и экосистемном уровнях; историческая экология и эволюция биологических систем; структура и динамика популяций, видов, биоценозов; экология нарушенных территорий. Каждый день конференции традиционно открывала лекция ведущего ученого. Научному творчеству и особенностям личности Н.В. Глотова была посвящена лекция члена-корреспондента РАН Н.Г. Смирнова (ИЭРиЖ). Особенности научной школы Н.В. Глотова в Марийском государственном университете, ее роль и значение были представлены в лекции к.б.н. Ю.Г. Суетиной (Марийский государственный университет, г. Йошкар-Ола);

– Международная конференция «Способы достижения активного долголетия» проходила в г. Казань с 23 по 26 апреля. Организатором форума выступили ИБ Коми НЦ и Научно-

исследовательская фармацевтическая компания «Инитиум-Фарм» (Россия) при поддержке Агентства инвестиционного развития Республики Татарстан. В работе конференции приняли участие около 500 ученых из 24 стран, представляющих крупнейшие научные и биомедицинские центры: Гарвардская медицинская школа (США), Университет Болоньи (Италия), Университет Брауна (США), Университет Вашингтона (Сиэтл, США), Медицинский колледж им. Альберта Эйнштейна (США), Университет Тулейн (США), Гарвардская школа общественного здравоохранения (США), Институт биологии старения общества им. Макса Планка (Германия), Национальный университет Сингапура (Сингапур), компания Insilico Medicine (США), журнал «Gerontology» (Karger, Австрия), Университет Мартина Лютера (Германия), Клиника Mayo Clinic (США), Университет Калифорнии (Риверсайд, США), Университет Аллахабада (Индия), Институт старения и хронических заболеваний Университета Ливерпуля (Великобритания), Рейнско-Вестфальский технический университет (медицинский факультет, Ахен, Германия), Университетский колледж Лондона (Великобритания), Университет Дьюка (США), Университет Рочестера (США), журнал «Frontiers in genetics of Aging» (США), Институт общей генетики имени Н.И. Вавилова РАН (Россия), Медицинская школа Массачусетского университета (США), журнал «Biogerontology» (Дания), Медицинская школа Бостонского университета (США), Воронежский государственный университет (Россия), Институт биофизики Китайской академии наук (Китай), Университет Шербрука (Канада), Научно-исследовательский институт Скриппса (США), Национальный университет Сингапура (Сингапур), Онкологический центр им. Розвелла Парка (США), Университет Хайфы (Израиль), Университет Летбридж (Канада), Университет Далхаузи (Канада), Исследовательский юнит «Трансляционная геномика», КФУ-Риккен (Япония), компания BioAgeLabs (США), Институт молекулярной генетики РАН (Россия), компания ООО «Геро» (Россия), Институт науки и технологий Дэгу Джеонгбук (Южная Корея). Основными направлениями, освещавшимися в рамках конференции, стали: новые представления о механизмах старения; биомаркеры старения; генетика и эпигенетика; биомаркеры биологического возраста; фармакологические вмешательства в старение; трансляционные подходы в антивозрастной медицине. В рамках конференции проведены три круглых стола, посвященных продвижению технологий долголетия и

практическим подходам к активному долголетию;

– XIII Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием «Экология родного края: проблемы и пути их решения» прошла в г. Киров с 23 по 24 апреля. Организатором конференции выступили ИБ Коми НЦ УрО РАН и Вятский государственный университет. В работе конференции приняли очное и заочное участие 272 исследователя (из них 10 иностранных участников) из более 49 научных учреждений 23 городов России и ближнего зарубежья (Беларусь). Заслушаны 65 устных докладов, из них три пленарных по направлениям: экологический мониторинг состояния окружающей среды, экологические проблемы региона, экология почв, экология и биология растений, социальная экология и экологическое образование, экология животных, экология микроорганизмов. В рамках конференции проведен региональный конкурс студенческих научно-исследовательских проектов «Природа, хозяйство и экология Кировской области»;

– выездная сессия Совета ботанических садов Урала и Поволжья проходила в г. Ижевске, с 6 августа по 10 августа на базе Учебного ботанического сада Удмуртского государственного университета. В сессии приняли участие представители 21 учреждения Совета (50 участников, в том числе 40 иногородних). Были заслушаны доклады руководителей Ботанических садов и дендрариев о научно-организационной работе учреждений, входящих в состав регионального Совета. В своих докладах выступающие остановились на важной роли ботанических садов и дендрариев как центров охраны биоразнообразия и генофонда растительных ресурсов;

– XV Всероссийский мирмекологический симпозиум «Муравьи и защита леса» был проведен на базе ИЭРиЖ с 20 по 24 августа при финансовой поддержке РФФИ. В его работе приняли участие представители 31 научной организации. Общее количество участников – 51 человек, в том числе 4 иностранных ученых. История симпозиума насчитывает более 50 лет. Доклады, представленные в отчетном году, охватывали широкий круг вопросов современной мирмекологии: общие вопросы биосоциальности, особенности организации социума у муравьев, параллели с человеческим обществом; вопросы биологии, морфологии, физиологии, поведения муравьев; вопросы систематики, биоразнообразия и ландшафтно-биотопического распределения муравьев в различных регионах России; вопросы популяционной биологии, организации популяций и

многовидовых сообществ муравьев; роль муравьев в биоценозах, участие в цепях питания и в переносе паразитических организмов; вопросы антропогенного воздействия на виды и сообщества муравьев, охраны и использования муравьев, организации мониторинга отдельных видов и сообществ. Обсуждались теоретические исследования и практические приложения в области Искусственного Интеллекта, такие как «роевой интеллект» и «муравьиные алгоритмы». Эти исследования в настоящее время оказывают существенное влияние на многие сферы компьютерной обработки данных, робототехники, логистики. Было сделано 24 устных и три пленарных докладов;

– XXXV Урало-Сибирский междисциплинарный семинар «Проблемы радиоэкологии и пограничных дисциплин» прошел 6 сентября на базе Биофизической станции ИЭРиЖ (г. Заречный). В нем приняли участие представители 20 организаций. Общее количество участников – 68, иностранных – 1. Доклады, представленные на семинаре, были посвящены проблемам радиоэкологии пресноводных и наземных экосистем, радиобиологии растений и животных, защите окружающей среды от ионизирующих излучений;

– Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием «Современные подходы и методы в защите растений» проводилась БС совместно с УоФУ и Уральским научно-исследовательским институтом сельского хозяйства с 12 по 14 ноября в г. Екатеринбурге. В конференции приняли участие более 100 исследователей, в том числе 17 ученых из Китая, Узбекистана, Беларуси, Польши. В ходе ее работу заслушаны пять пленарных и 40 устных докладов (из них 18 представлены молодыми исследователями), а также 24 стендовых сообщения. Тематика конференции касалась химических методов защиты растений; биологических методов защиты растений; современных методов диагностики заболеваний растений; методов молекулярной генетики в защите растений; исследований устойчивости растений к биотическим и абиотическим факторам окружающей среды; селекции, семеноводства и сортовыведения; экологии и природопользования;

– XIV Всероссийская научно-практическая конференция (с международным участием) «Тобольск научный – 2018» проходила с 15 по 16 ноября в г. Тобольске. В конференции приняло участие 129 участников из России, Украины, Республики Беларусь, Швеции. Работа конференции была организована по секциям: «Биологическое разнообразие природных и антропогенных экосистем», «Охрана,

мониторинг и рациональное использование биоресурсов. Радиационный и химический мониторинг, биоиндикация состояния окружающей среды. Экологические проекты в промышленности, энергетике, городской среде», «Особенности социокультурных процессов в Западной Сибири как полиэтническом регионе (XVIII - первая половина XX вв.)», «Роль музеев в сохранении историко-культурного и научно-экспедиционного наследия Сибири. Актуальные проблемы археологии и этнографии Западной Сибири»;

– XVI Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием «Биодиагностика состояния природных и природно-техногенных систем» проведена в г. Кирове с 3 по 5 декабря. Организатором конференции выступили ИБ Коми НЦ и ВятГУ. В ее работе приняли очное и заочное участие 314 исследователей (из них 4 иностранных участника), представляющих более 64 научных учреждений из 31 города России и зарубежья (Беларусь и Украина). Представлены 73 устных доклада, из них – 69 секционных и четыре пленарных. Работа конференции проводилась по направлениям: биологический мониторинг природных и техногенных систем; методы биодиагностики в оценке качества окружающей среды; здоровье человека и окружающая среда; химия и экология почв; экология микроорганизмов; экология растений и животных и механизмы их адаптации к среде обитания.

Объединенный ученый совет по медицинским наукам

В отчетном году проведены два заседания Совета и десять заседаний бюро Совета, на которых рассматривались вопросы, касающиеся научной и научно-организационной деятельности научных организаций медико-биологического профиля, находящихся под научно-методическим руководством УрО РАН. В феврале утверждены отчеты о выполнении планов НИР за 2017 г. институтов, курируемых Советом, рассмотрены основные результаты их научных исследований. В марте рассмотрены и согласованы в информационной системе электронные формы отчетов по темам НИР за 2017 г. государственных заданий научных организаций, курируемых Объединенным ученым советом УрО РАН по медицинским наукам. В июне рассмотрены и утверждены результаты экспертизы и проекты

планов НИР на 2019–2021 гг. научных организаций, находящихся под научно-методическим руководством Совета.

Конкурсной комиссией Совета (председатель – академик В.А. Черешнев) рассмотрены две заявки на награждение медалью имени В.В. Парина за научные труды, научные открытия и изобретения, имеющие большое значение для науки и практики в области медицинских наук. Принято решение рекомендовать к награждению члена-корреспондента РАН Б.Г. Юшкова за цикл работ по теме «Иммунологическая регуляция физиологических функций в норме и при патологии» (ИИФ УрО РАН).

В отчетный период институты, курируемые Советом, стали организаторами пяти всероссийских и международных конференций:

– XXXVII Annual Meeting of the European Culture Collections' Organization (ECCO 2018), одним из организаторов которой был ИЭГМ, прошла 13–15 сентября в г. Москве. В конференции приняли участие 150 человек, в том числе 50 иностранных специалистов. Они рассмотрели широкий круг вопросов по современной организации коллекционного дела и сопряженных IT-технологий, современным требованиям к описанию новых таксонов микроорганизмов и привлечению для этих целей подходов сравнительной геномики. Особое внимание было уделено обмену опытом использования ресурсов коллекций для совершенствования существующих и разработки новых биотехнологий;

– в рамках Шестого российско-британского научного кафе (26–27 марта, г. Екатеринбург) ИИФ организовано и проведено заседание круглого стола на тему «Молекулярные механизмы регуляции мышечного сокращения». В заседании приняли участие 50 человек, в том числе 4 иностранных участника. Обсуждались молекулярные механизмы регуляции мышечного сокращения и современные биофизические и биохимические методы их изучения;

– IX Российская научная конференция с международным участием «Персистенция и симбиоз микроорганизмов» (25–27 сентября, г. Оренбург). Организатор мероприятия – ИКВС. В ходе конференции, в работе которой приняли участие 100 человек, в том числе два иностранных участника, обсуждались вопросы симбиотического взаимодействия нормофлоры и хозяина, перспективы использования новых биопрепаратов, инфектологические механизмы симбиотических взаимодействий, медико-биологические аспекты природных симбиозов;

– XIII Всероссийская конференция с международным участием «Иммунологические чтения в г. Челябинске» и Международная школа с элементами школы для молодых ученых «Проточная цитометрия в клинической лабораторной диагностике» (25–31 августа, г. Челябинск). Организатор мероприятия – ИИФ. Участники конференции, 320 российских и 3 иностранных ученых, рассмотрели широкий круг вопросов медицинской аллергологии и иммунологии, проточной цитометрии, в том числе стандартизованную технологию «Исследование субпопуляционного состава лимфоцитов периферической крови с применением проточных цитофлюориметров-анализаторов», применение проточной цитометрии в медицинских и биологических исследованиях, современные вопросы иммунодиагностики, иммунопрофилактики и иммунотерапии;

– III Всероссийская (XVIII) молодежная научная конференция «Молодежь и наука на Севере», «Физиология человека и животных: от эксперимента к клинической практике» (12–16 марта, г. Сыктывкар). Организатор – ИФ Коми НЦ. В ее работе приняли участие 44 российских ученых. Научная программа конференции включала работу четырех секций, на которых рассмотрены проблемы: экспериментальные исследования в физиологии, актуальные вопросы физиологии питания, автоматизм и электрическая активность сердца эмбриона, экологические и социальные аспекты физиологии человека.

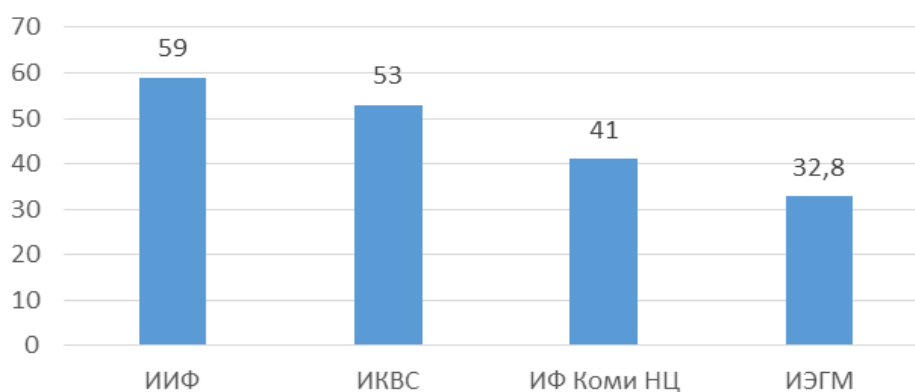
Институтами медико-биологического профиля в течение года изданы 7 монографий, 72 статьи в зарубежных журналах и 159 статей в отечественных рецензируемых изданиях, в том числе 89 публикаций в изданиях, входящих в базу данных Web of Science.

Сведения о публикациях

Научная организация	Монографии	Справочники, атласы	Статьи в отечественных рецензируемых журналах	Статьи в зарубежных журналах	Общее кол-во публикаций	Всего публикаций в БД WoS
ИИФ	5	-	50	32	82	30
ИФ Коми НЦ	-	-	43	14	57	21
ИЭГМ	2	-	37	14	51	22
ИКВС	-	1	29	12	41	16
Всего:	7	1	159	72	231	89

Советом проанализирован возрастной состав сотрудников институтов медико-биологического профиля. На диаграмме представлена доля исследователей в возрасте до 39 лет в общей численности исследователей. В среднем этот показатель по институтам медико-биологического профиля составил 46,5%, по отдельным институтам от 32,8 до 59%. Наибольшее количество исследователей до 39 лет (59%) работает в ИИФ.

Доля исследователей в возрасте до 39 лет в общей численности исследователей, в %



В отчетном году Совет рассмотрел, утвердил экспертизы и подготовил экспертные заключения регионального отделения РАН на отчеты и планы тем научных организаций медицинско-физиологического профиля, находящихся под научно-методическим руководством УрО РАН. Всего подготовлено 63 экспертных заключения на отчеты о выполнении планов НИР, проводимых в рамках выполнения работы «проведение фундаментальных научных исследований» за 2017 г., и 22 экспертных заключения на проекты научных тем, включенных в проект плана НИР.

Объединенный ученый совет по наукам о Земле

В состав Объединенного ученого совета УрО РАН по наукам о Земле (далее – Совет) входят представители восьми научных организаций горно-геологического профиля, находящихся под научно-методическим руководством УрО РАН. Научная тематика институтов соответствует Основным направлениям фундаментальных исследований РАН, Программе фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013–2020 годы, Приоритетным направлениям развития науки в РФ и Критическим технологиям РФ.

В течение года состоялись два заседания Совета и 9 заседаний бюро Совета. В феврале на заседании Совета избраны члены нового бюро Совета, также утверждены отчеты о научной и научно-организационной деятельности институтов за 2017 г.

На заседаниях бюро Совета рассмотрены планы научно-исследовательских работ институтов на 2018–2020 годы, утверждены результаты работы экспертных комиссий.

Совет принимал активное участие в организации экспертизы и согласовании отчетов по результатам научно-исследовательских работ 2017 г. с привлечением 58 экспертов, специалистов из Уральского отделения РАН и сторонних организаций, и проведена экспертиза отчетов по 130 темам НИР институтов УрО РАН. На основании экспертных заключений согласовано 114 отчетов по темам НИР.

Научные учреждения	Темы, рекомендованные к продлению (с корректировкой)	Темы закончены (с получением ЗНАЧИМОГО? научного результата)
ИГД	3	4(4)
ИГФ	9	11(11)
ИГГ	3	23(23)
ИГ Коми НЦ	0	27 (23)
ИС	1	3(3)
ИГЗ	1	5(5)
ГИ	0	12 (8)
Институт минералогии	11 (1)	1(1)
Всего:	28 (1)	86 (78)

В отчетном году Совет участвовал в организации экспертизы и согласовании тем для формирования государственного задания научно-исследовательских работ на 2019–2021 гг. институтов и научных подразделений исследовательских центров, находящихся в ведении Совета. По результатам экспертизы подготовлено 45 заключений.

Научные учреждения	Кол-во тем, рекомендованных к формированию на их основе проектов государственных заданий
ИГД	3
ИГФ	5
ИГГ	8
ИГ Коми НЦ	7
ИС	1
ИГЗ	2 (1 - по биологическим наукам)
Институт минералогии	5 (1 – по химическим наукам)
ГИ	6
Отдел геоэкологии ОНЦ	1
ИЭПС	7
Всего:	45 (2 - по биологическим и химическим наукам)

Члены Совета в течение года принимали участие в работе конкурсных комиссий. По рекомендации Совета дипломами имени выдающихся ученых Урала награждены:

– почетным диплом имени Н.П. Юшкина к.г.-м.н. Н.Н. Пискунова (ИГ Коми НЦ);

– почетным дипломом имени Ю.П. Булашевича к.г.-м.н. А.К. Юрков (ИГФ);

– почетным дипломом имени Л.Д. Шевякова д.т.н. Б.П. Казаков (ГИ).

Традиционно Совет принимал участие в организации экспертизы заявок на премию Губернатора Свердловской области для молодых ученых.

В 2018 г. институтами Совета организованы и проведены 9 всероссийских (750 участников) и 8 международных конференций (1600 участников, из них 147 – из стран ближнего зарубежья, а также Китая, Канады), в том числе:

– VIII Международный симпозиум «Степи Северной Евразии» (Международный Степной форум РГО-2018) (9–13 сентября, г. Оренбург). Организатор – ИС. Участники симпозиума, 536 человек, в том числе 26 иностранных ученых обсудили вопросы позиционирования Степной Евразии как уникального ландшафта континента, сыгравшего выдающуюся роль в историко-культурном, духовном, хозяйственном и экологическом развитии евразийского пространства, в том числе России;

– IV Минералогический семинар с международным участием «Проблемы и перспективы современной минералогии (Юшкинские чтения — 2018)» (22–24 мая, г. Сыктывкар). Организатор – ИГ Коми НЦ. В семинаре участвовало 278 человек, из них 34 иностранных специалиста;

– Российско-Китайский научно-технический форум «Проблемы нелинейной геомеханики на больших глубинах» и XI международная школа-семинар «Физические основы прогнозирования разрушения горных пород» (17–21 сентября, гг. Екатеринбург и Пермь). Организаторы – ИГД совместно с ГИ. Форум собрал 96 участников, из них 19 иностранных ученых из Китая (18) и Канады (1). Форум посвящен обмену новыми теоретическими и практическими данными в области геомеханики, научных основ управления геомеханическими процессами с учетом влияния современных геодинамических

движений, формирующих дискретное мозаичное поле напряжений и деформаций, требующее применения методов нелинейной геомеханики при недропользовании на больших глубинах на месторождениях твердых полезных ископаемых и углеводородов;

– XIX научный семинар «Минералогия техногенеза-2018» (21–24 июня, г. Миасс). Организатор – Институт минералогии. Участники семинара обменялись результатами исследований в области минералогии техногенеза и геоэкологии. В рамках работы профильной комиссии Российского минералогического общества был организован круглый стол по проблемам современного минералообразования;

– 12-е Уральское литологическое совещание «Осадочная геология Урала и прилегающих регионов: сегодня и завтра» (22–23 октября, г. Екатеринбург). Конференция проведена ИГГ совместно с Уральским государственным горным университетом. В ее работе участвовало 108 человек, в том числе 1 зарубежный участник. Научная тематика конференции: общие вопросы литологии, актуальные вопросы литологии Урала, сопредельных с Уралом регионов и стран ближнего зарубежья, нефтегазовая литология;

– XIX Уральская молодежная научная школа по геофизике (26–30 марта, г. Екатеринбург). Организатор – ИГФ. В работе школы приняли участие 90 человек, в том числе 18 иностранных (2 очных) участника. Основная тема школы — новые теоретические и научно-практические разработки в области физики твердой Земли и геофизических методов поисков и разведки месторождений полезных ископаемых;

– XXVII молодежная научная конференция «Структура, вещество, история литосферы Тимано-Североуральского сегмента» (27–29 ноября, г. Сыктывкар). Организатор – ИГ Коми НЦ. В работе конференции приняли участие 99 исследователей из 25 научно-исследовательских, учебных и производственных организаций России. Программа научного мероприятия охватывала обсуждение научных проблем, связанных с общей геологией, стратиграфией, палеонтологией, геофизикой, минералогией. Представленные доклады затрагивали не только основные направления исследований в области наук о Земле, но и вопросы физики, химии, биологии, географии;

– XII Всероссийская молодежная научно-практическая конференция с участием иностранных ученых «Проблемы недропользования» (27 – 28 февраля, г. Екатеринбург). Организаторы – ИГД совместно с Институтом горного дела ДВО РАН и Горным

институтом Кольского НЦ РАН. В работе конференции приняли участие более 70 человек, из них 5 иностранных ученых. Для междисциплинарного диалога в области недропользования конференция посредством телемоста объединила три площадки – институты горной науки центральной, западной и восточной частей России. Работа конференции транслировалась в режиме реального времени в сети Интернет. В течение двух суток трансляцию посмотрели более 500 человек. В целях выявления приоритетных научно-прикладных направлений исследований эксплуатации и развития минерально-сырьевой базы и оценки выполненных инновационных проектов с участием молодых ученых по обеспечению безопасности и повышению эффективности работ на горнодобывающих предприятиях в рамках конференции проведена «Школа молодых ученых» и круглый стол;

– XXIV научная молодежная школа «Металлогения древних и современных океанов–2018. Вулканизм и рудообразование» (23–27 апреля, г. Миасс). Организатор – Институт минералогии. Цель Школы – знакомство студентов, аспирантов и молодых ученых с современными методами металлогенического анализа с учетом достижений морской и континентальной геологии и геолого-поисковых исследований;

– Молодежная научная школа «Геоархеология и археологическая минералогия-2018» (17–21 сентября, г. Миасс). Организатор – Институт минералогии. Количество российских участников – 95, иностранных – 2. Школа была посвящена актуальным проблемам молодой науки – геоархеологии и археологической минералогии;

– IX Всероссийская молодежная научная конференция «Минералы: строение, свойства, методы исследования» (5–8 февраля, г. Екатеринбург). Организатор – ИГГ. В работе участвовали 100 человек, в том числе 5 зарубежных участников. Научная тематика конференции включала вопросы исследования минералов, минералообразующих систем и методы их исследования, а также проблемы космической минералогии;

– XXIV Всероссийская научная конференция «Уральская минералогическая школа-2018», посвященная 200-летию со дня рождения академика Императорской Академии наук Н.И. Кокшарова (15–17 октября, г. Екатеринбург). Организатор – ИГГ. Участвовало 60 человек. Научная тематика конференции: минералогия, петрография и

геохимия; общие и специальные вопросы описательной минералогии и петрографии; кристаллография; минералогия и минерагения рудных и нерудных месторождений; аналитическое обеспечение геологических работ; биоминералогия; музейное дело;

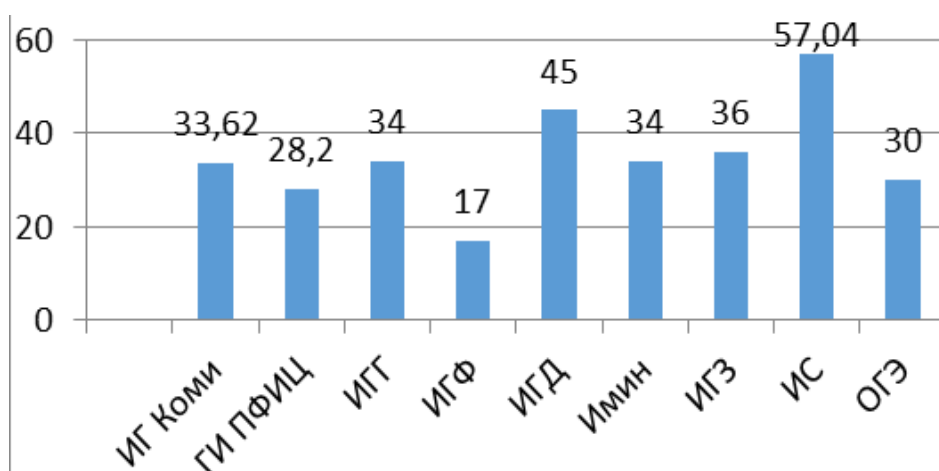
– 3-я Всероссийская литологическая школа «Литология и я: от идеи до выводов» (24-26 октября, г. Екатеринбург). Организатор – ИГГ совместно с Уральским государственным горным университетом. В работе школы участвовало 88 человек, в том числе 1 зарубежный участник. Научная тематика мероприятия была посвящена актуальным вопросам литологии Урала и сопредельных регионов и стран ближнего зарубежья, а также нефтегазовой литологии.

Сведения о публикациях

Научная организация	Монографии	Справочники, атласы	Статьи в отечественных рецензируемых журналах	Статьи в зарубежных журналах, входящих в БД WoS и Scopus (из них в БД WoS)	Общее кол-во публикаций*	Всего публикаций в БД WoS,
ИС	8	0	44	5 (4)	57	4
Институт минералогии	1		35	11(10)	47	10
ИГЗ	1		25	4 (1)	30	1
ИГГ	1		81	10	92	10
ИГ Коми НЦ	5	1	131	15(9)	152	9
ИГФ	3	0	26	8(6)	37	6
ОГЭ	2	0	12		14	
ИГД	1	0	70	2 (1)	73	1
ГИ	3		43	2	48	2
Всего:	25	1	467	57 (31)	550	43

**Общее число публикаций – монографии в издательствах федерального уровня, публикации в российских изданиях по перечню ВАК, публикации в зарубежных изданиях, входящие в БД WoS, Scopus, карты и справочно-аналитические издания.*

**Доля исследователей в возрасте до 39 лет
в общей численности исследователей, в %**



Возрастной состав научных сотрудников в институтах Совета в 2018 г. несколько изменился. По сравнению с 2017 г. увеличилась доля молодых учёных в возрасте до 39 лет в ИС, ИГ Коми НЦ, ГИ и ИГЗ. В остальных институтах количество молодых сотрудников осталось на уровне 2016 г., либо незначительно уменьшилось. В ИГФ число молодых ученых снизилось почти в два раза.

Объединенный ученый совет по экономическим наукам

Объединенный ученый совет по экономическим наукам Уральского отделения Российской академии наук (далее – Совет) осуществляет научно-методическое руководство научными организациями Отделения, ведущими исследования экономического профиля, и координирует работу двух научных организаций (ИЭ, ИСЭиЭПС Коми НЦ). Научная тематика институтов соответствует Программе фундаментальных научных исследований государственных

академий наук на 2013–2020 гг., Приоритетным направлениям развития науки в Российской Федерации и Критическим технологиям Российской Федерации.

В соответствии с постановлением президиума УрО РАН в состав Совета входит 31 человек, представляющие интересы ученых-экономистов Екатеринбурга, Перми, Челябинска, Оренбурга, Ижевска, Сыктывкара.

В течение года проведено четыре заседания Совета и Бюро Совета. На заседаниях Совета и бюро Совета обсуждались доклады ведущих ученых на актуальные темы; рассматривались вопросы развития научных направлений научных организаций, подведомственных Совету; утверждались планы и основные научные результаты научных исследований, отчеты о научной и научно-организационной деятельности организаций.

В отчетном году Советом проведена экспертиза отчетов о выполнении планов научно-исследовательских работ, проводимых в рамках выполнения работы «проведение фундаментальных научных исследований» за 2017 г. ИЭ, ИСЭиЭПС Коми НЦ, ФИЦКИА РАН и НИЦ «НиР БСМ». По результатам экспертизы утверждены отчеты о выполнении планов научно-исследовательских работ за 2017 г. и присвоены категории 57 темам:

- I категория (всего/законченных с получением значимого научного результата) – 56;
- II категория – 1;
- III категория (законченных с получением научного результата) – нет.

Проведена экспертиза проектов научных тем, включенных в проект плана научно-исследовательских работ, разрабатываемых научными организациями для формирования государственных заданий на проведение фундаментальных научных исследований на 2019 год и плановый период 2020 и 2021 годов. По результатам экспертизы принято решение положительно согласовать проекты 25 научных тем.

Результаты экспертизы проектов научных тем

Научная организация	Количество проектов научных тем
ИЭ УрО РАН	14

ИСЭиЭПС Коми НЦ	8
ФИЦКИА РАН	2
НИЦ «НиР БСМ»	1

Советом рассмотрены и согласованы электронные формы отчетов научных организаций, входящих в состав Совета, о выполнении планов НИР за 2018 г. Традиционно проведен анализ основных результатов научных исследований институтов, выполняемых в рамках Программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013–2020 годы. Наиболее значимые результаты рекомендованы для включения в отчеты УрО РАН и РАН.

По результатам конкурса наград УрО РАН 2018 г. рекомендовано наградить медалью имени Н.Н. Колосовского за научные труды, научные открытия и изобретения, имеющие большое значение для науки и практики в области экономических наук д.э.н. О.А. Романову (ИЭ) за цикл работ «Современная промышленная политика: теоретические основы, приоритеты, региональные особенности и законодательное обеспечение».

В рамках проектов по реализации приоритетных направлений Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации от Объединенного ученого совета УрО РАН по экономическим наукам сформированы проблемные советы на базе ИЭ по следующей тематике: развитие цифровой экономики (рук. член-корреспондент РАН Е.В. Попов); промышленное развитие (д.э.н., профессор РАН В.В. Акбердина); факторы социоэкономической динамики (д.э.н. А.Г. Шеломенцев); стратегия развития зеленой экономики (д.э.н. В.С. Бочко); пространственное развитие экономики регионов (д.э.н. Ю.Г. Лаврикова); экономическая безопасность в условиях глобализации (д.э.н. А.А. Куклин). Целью их деятельности является генерация новых фундаментальных и прикладных знаний по соответствующей тематике на основе широкого привлечения экономистов-исследователей и специалистов из научных организаций, университетов, органов власти и производственных предприятий Уральского региона.

В рамках направления работы Совета по обсуждению научных докладов ведущих ученых и практиков на актуальные темы в течение года заслушаны научные доклады:

– члена-корреспондента РАН Е.В. Попова «Теория эконо-
троники» и «Эконотроника цифрового общества»;

– к.полит.н. заместителя руководителя Администрации
Губернатора Свердловской области Е.М. Гурарий «О программе
цифрового развития экономики Свердловской области («умный
регион»);

– профессора РАН, д.э.н. руководителя Центра структурной
политики ИЭ УрО РАН В.В. Акбердиной «Трансформация
промышленного комплекса в условиях цифровизации»;

– к.ф.-м.н. С.В. Кругликова, заведующего кафедрой прикладной
математики и математического моделирования УрФУ, «Применение
мультиагентного моделирования для задач экономико-
технологической устойчивости инфраструктуры».

В отчетном году институтами Совета организовано четыре
крупных конференций, из них две международных и две
всероссийских, более 15 круглых столов и семинаров.

Наиболее значимыми из них стали:

– IX Уральский форум «Демографическая и семейная политика
в контексте целей устойчивого развития», проведенный ИЭ в период с
8 по 9 июня совместно с ИИиА, Армянским государственным
педагогическим, Уральским государственным медицинским и
Карагандинским экономическим университетами. В работе форума
приняло участие 200 человек, в том числе три иностранных участника
(Израиль, ЮАР). Форум традиционно объединил представителей
органов власти, научной общественности, общественных организаций,
теоретиков и практиков региональной демографической политики.
Цель форума – поиск решения проблем и определения перспектив
устойчивого демографического развития на основе сокращения
социальной дифференциации населения, гендерного равенства в
обществе, стабильного развития городов и населенных пунктов на
основе экономического роста и гарантий занятости, повышения
качества образования и укрепления институтов и норм здорового
образа жизни;

– Международная конференция «Первая академическая
ассамблея научно-технологического сотрудничества России и Китая»
проведена ИЭ 11 июля совместно с президиумом УрО РАН. В ее
работе приняли участие 100 человек, из них 50 иностранных
участников. Целью организации Ассамблеи стали консолидация
научных исследований институтов Российской академии наук и

Китайской академии наук, развитие международного межрегионального сотрудничества по приоритетным направлениям научно-технологического и инновационного развития экономик двух стран – России и Китая. Были обсуждены цели и задачи Ассоциации научно-технического сотрудничества России и Китая, презентованы направления исследований китайских провинций и УрО РАН, а также перспективы развития научного сотрудничества в различных областях. Подписаны Декларация и Устав научно-технологического сотрудничества России и Китая;

– VIII Всероссийский симпозиум по экономической теории (СЭТ) состоялся 26–28 сентября на базе ИЭ при содействии Центрального экономико-математического института РАН, Уральского федерального и Уральского государственного экономического университетов. В работе симпозиума приняли участие 120 человек, из них 7 иностранных участников. На секциях рассматривались проблемы методологии политической экономики, неоклассической экономической теории, институциональной экономической теории, эволюционной экономической теории, альтернативным экономическим теориям. Ключевыми спикерами симпозиума были член-корреспондент РАН Г.Б. Клейнер (зам. научного руководителя ЦЭМИ РАН, Москва) и член-корреспондент РАН Д.Е. Сорокин (научный руководитель Финансового университета, Москва);

– Шестая Всероссийская научно-практическая конференция (с международным участием) «Актуальные проблемы, направления и механизмы развития производительных сил Севера – 2018», 19–21 сентября. Конференция проведена в рамках мероприятий, посвященных 30-летию создания ИСЭиЭПС Коми НЦ, при финансовой поддержке Уральского отделения Российской академии наук, Российского фонда фундаментальных исследований и правительства Республики Коми. К научному мероприятию проявили интерес более 160 человек, в том числе 15 зарубежных исследователей. В соответствии с программой конференции проведены пленарное заседание и семь «сквозных» научных сессий: «Человеческий и трудовой потенциал северных регионов»; «Минерально-сырьевой и топливный потенциал северных территорий»; «Рациональное природопользование и экологическая безопасность»; «Условия устойчивого развития сельских территорий»; «Технические и экономические проблемы северной энергетики»; «Функционирование

и развитие транспортных систем Севера»; «Проблемы экономического роста регионов Севера»;

– Международный круглый стол «Актуальные вопросы демографии в современном мире» в рамках деловой программы IX Международной промышленной выставки «ИННОПРОМ», проходивший 11 июля. Круглый стол проводился ИЭ совместно с УрФУ, в нем приняли участие 30 человек, в том числе три иностранных участника. Круглый стол был посвящен актуальным проблемам демографии, образования, сохранения семейных ценностей, расширения научного, межкультурного и межнационального взаимодействия в современном мире;

– круглый стол «Актуальные вопросы демографии, образования, сохранения семейных ценностей, расширения научного, межкультурного и межнационального взаимодействия в современном мире». В мероприятии приняли участие 15 представителей общественных негосударственных организаций, научного сообщества, образования, а также представители дипломатических и торговых представительств зарубежных государств, аккредитованных в г. Екатеринбурге. В рамках мероприятия обсуждена возможность сотрудничества представителей других стран в рамках Уральского демографического форума и иных возможных формах международного научного взаимодействия;

– серия Географических семинаров, проведенных 18 января, 15 февраля, 15 марта и 15 ноября ИСЭиЭПС Коми НЦ совместно с Коми Республиканским отделением Русского географического общества (г. Сыктывкар). В работе семинаров рассмотрены основные этапы развития речного транспорта на р. Печоре, показана современная ситуация, отмечена деградация речной транспортной инфраструктуры в силу изменения экономической ситуации в регионе; рассмотрены особенности условий формирования стока рек на территории Европейского Севера России, показана роль в формировании водного режима рек таких природных факторов как рельеф, высота речных бассейнов, характер распределения по территории многолетней и сезонной мерзлоты, а также роль карста, лесов различной категории, озер, водохранилищ и заболоченности; обсуждены доклады по изменению температурного режима на территории Европейского Северо-Востока России и вопросы размещения твердых бытовых отходов в районе станции Шиес

Северной железной дороги (Архангельская область на границе с Республикой Коми);

– серия семинаров по экономической теории, которые традиционно проводились ИЭ. Всего проведено 11 заседаний, на которых рассматривались вопросы политической экономии реформ, мультиполезной потребительной стоимости территорий, тренды развития цифровой экономики, теоретические основы коммерциализации интеллектуальных продуктов, эволюции социальных инноваций в общественном секторе и другие. Кроме сотрудников ИЭ с докладами выступили академик РАН В.М. Полтерович (зав. лабораторией ЦЭМИ РАН, Москва) и д.э.н. Д.М. Назаров (заведующий кафедрой УрГЭУ, Екатеринбург).

В отчетном году институтами Совета опубликовано 306 статей в отечественных и 34 в зарубежных журналах. Лидирующую позицию по количеству публикаций устойчиво занимает ИЭ. В 2018 г. ИЭ опубликована 291 научная работа, в том числе 20 монографий, 255 статей в отечественных рецензируемых изданиях и 16 статей в зарубежных журналах. ИСЭиЭПС Коми НЦ опубликовал 64 работы, их них 5 монографий, 51 статья в отечественных рецензируемых журналах и 18 статей в зарубежных изданиях.

Сведения о публикациях

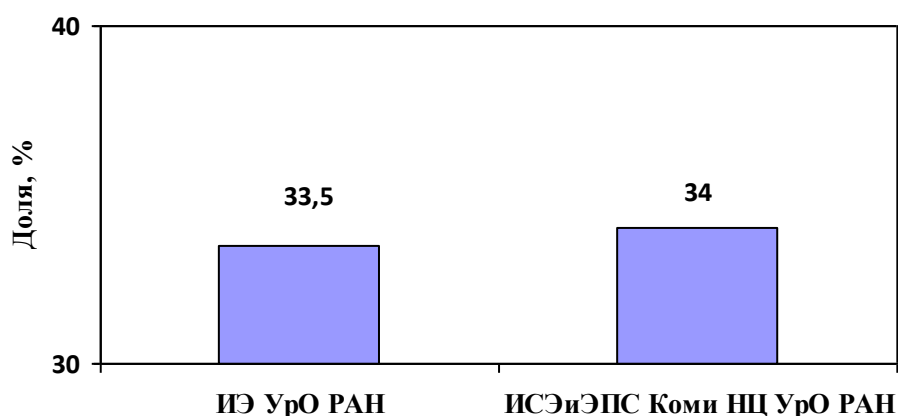
Научная организация	Монографии	Справочники, атласы	Статья в отечественных рецензируемых журналах	Статьи в зарубежных журналах	Общее кол-во публикаций*	Всего публикаций в БД WoS
ИЭ	20	-	255	16	291	39
ИСЭиЭПС Коми НЦ	5	-	51	18	64	10
Всего:	25	-	306	34	355	49

* *Общее кол-во публикаций* – учитываются монографии, публикации в российских изданиях по перечню ВАК, публикации в зарубежных изданиях, входящие в БД WoS, карты и справочно-аналитические издания.

В течении года была продолжена практика опубликования совместных статей с иностранными учеными. Так в журнале «Journal

of Institutional Studies» опубликована статья совместно с Е. Херцеговой научным сотрудником Пражской бизнес-школы (Чехия).

**Доля исследователей в возрасте до 39 лет
в общей численности исследователей, %**



Объединенный ученый совет по гуманитарным наукам

В 2018 г. был сформирован новый состав Объединенного ученого совета УрО РАН по гуманитарным наукам. В него вошли представители коллективов ИИиА, УИИЯЛ, ИЯЛИ Коми НЦ, ИФиП и ЦНБ. А также представители отделов Истории, археологии и этнографии и Исследованию политических институтов и процессов ПФИЦ УрО РАН, УрФУ, УрГАХА и Удмуртского государственного университета.

В отчетном году состоялись три заседания Совета и четыре заседания бюро Совета, на которых рассматривались вопросы научно-организационной деятельности организаций, относящихся к компетенции Совета.

На январском заседании утверждены квоты по научным организациям в новый состав Объединенного ученого совета.

На заседаниях бюро Совета, состоявшихся в феврале и марте, рассмотрены и утверждены отчеты о выполнении планов НИР за 2017 г. научных организаций, находящихся под научно-методическим руководством УрО РАН, входящих в состав Совета, а также

Тобольской комплексной научной станции (в части историко-филологических наук).

В июле на заседании Совета одобрены научные темы, включенные в проекты планов НИР научных организаций УрО РАН и РАН на 2019–2021 гг.

На заседании Совета, прошедшем в октябре, принято решение о частичном изменении состава Объединенного ученого совета УрО РАН по гуманитарным наукам.

В отчетном году по рекомендации Совета почетный диплом им. П.И. Рычкова присужден авторскому коллективу в составе д.и.н. А. В. Сперанскому, к.и.н. С. В. Воробьеву, к.и.н. М.И. Веберу за коллективную монографию «Маршал Г.К. Жуков в исторических оценках, документах и воспоминаниях» (отв. ред. А.В. Сперанский).

По итогам экспертизы работ молодых ученых на соискание премии Губернатора Свердловской области в области гуманитарных наук для молодых ученых в 2018 г. Совет рекомендовал присудить премию М.И. Веберу за цикл публикаций по теме «Урал в годы Гражданской войны: проблемы взаимоотношений власти и общества».

В течение года организациями, находящимися под научно-методическим руководством Совета, организован и проведен ряд научных мероприятий мирового и всероссийского уровня:

– 28–29 мая в г. Торунь (Польша) ИЯЛИ Коми НЦ совместно с кафедрой славянской филологии филологического факультета Университета Николая Коперника в Торуне проведена международная научная конференция «Фольклор и фольклорно-литературные связи в современных исследованиях». В ней приняли участие около 40 исследователей из научных центров, институтов, университетов Польши, России, КНР: Лодзинского, Вроцлавского, Варшавского университетов, Университета Николая Коперника в Торунь, Университета им. Казимира Великого в Быдгоще, Университета им. Адама Мицкевича в Познани, Университета Марии Склодовской-Кюри в Люблине, Университета Хэйхэ (КНР), Института языка, литературы и истории Коми НЦ УрО РАН (Сыктывкар) и др.;

– 8–9 июня в Екатеринбурге при участии ИИиА проведена международная научная конференция IX Уральский демографический форум «Демографическая и семейная политика в контексте целей устойчивого развития». Форум состоялся при поддержке Законодательного Собрания Свердловской области. В ходе мероприятия обсуждались меры, необходимые для улучшения

демографической ситуации в регионе и стране в целом. В работе конференции активное участие приняли ученые из Москвы, Бишкека (Кыргызстан), Еревана (Армения), Минска и Гомеля (Белоруссия), Ташкента (Узбекистан), Екатеринбурга, Ельца, Златоуста, Казани, Магнитогорска, Перми, Оренбурга, Нижнего Тагила, Челябинска, Новосибирска, Орла, Красноярска, Ульяновска, Тюмени, Уфы, Ростова-на-Дону, Омска, Якутска, Кемерово, Вологды, Ижевска, Сургута, других городов России и ближнего зарубежья;

– ИЯЛИ Коми НЦ выступил одним из организаторов X Всероссийского симпозиума по исторической демографии (с международным участием) «Этнодемографический фактор в освоении и развитии Арктики и субарктической зоны: исторический опыт и перспективы» (г. Сыктывкар, 27–30 июня). Были рассмотрены вопросы историко-демографического развития арктических регионов, особенности миграционных процессов, роль государственной политики в решении социально-демографических проблем, также обсуждены вопросы изучения исторических источников;

– 28–30 июня ИЯЛИ Коми НЦ провел Всероссийскую (с международным участием) научную конференцию «В.А. Савин: жизнь и творчество», посвященную 130-летию коми поэта, прозаика, драматурга, создателя коми театра, журналиста, композитора. Конференция преследовала цель рассмотреть с позиций современного литературоведения творческие поиски крупнейшего художника слова, ввести в научный оборот новый материал. Во время конференции обсуждались проблемы поэтики В.А. Савина, особенности художественной эволюции его творчества. Особое внимание было уделено вопросам рецепции художественного наследия В.А. Савина;

– УИИЯЛ в качестве одного из постоянных партнеров принял участие в организации и проведении IX Международного фестиваля «Окно в небо», прошедшего 5–8 июля в с. Завьялово Удмуртской Республики. Задуманный в 2000 г. как фольклорный фестиваль на родине известного ученого-этнографа члена-корреспондента АН СССР Д.К. Зеленина, он стал ярким брендом Республики, обретя новый формат в связи с идеей изучения национальных традиций, их сохранения и развития в современном обществе. В 2018 г. праздник собрал более 500 участников из 20 регионов России, а также Финляндии, Эстонии и Казахстана. Фестиваль впервые объединил шесть площадок: фольклорную, театральную, поэтическую, дискуссионную и декоративно-прикладную;

– 3–4 сентября ЦНБ провела Всероссийскую междисциплинарную молодежную научную конференцию с международным участием «IV Информационная школа молодого ученого». В работе приняли участие более 50 молодых ученых и специалистов из Екатеринбурга, Перми, Ижевска, Санкт-Петербурга и Москвы. В рамках мероприятия состоялось обсуждение результатов фундаментальных и прикладных исследований молодых ученых академических институтов, НИИ и высших учебных заведений России;

– 26–27 сентября в Екатеринбурге и Талице прошла Всероссийская научно-практическая конференция «Органы государственной безопасности на защите Отечества», посвященная 100-летию Управления ФСБ России по Свердловской области. Форум подготовлен совместно ИИиА, Управлением ФСБ России по Свердловской области, Управлением архивами Свердловской области и Уральским государственным военно-историческим музеем. В конференции приняли участие более 50 ученых, представлявших широкий спектр гуманитарных, естественных и военных наук. Цель конференции состояла в научном осмыслении и всестороннем освещении вклада органов государственной безопасности в укрепление Российского государства, защиту его суверенитета, независимости и международного престижа. Подводя итоги конференции, ученые акцентировали внимание на необходимости повышения общественного интереса к отечественной истории в целом и истории органов государственной безопасности в частности, отметили важность продолжения научных исследований деятельности спецслужб в контексте изучения истории России с целью пропаганды подвигов их лучших представителей и воспитания подрастающих поколений;

– 26–29 сентября в Москве состоялся VII Международный фестиваль аудиовизуальной антропологии «Дни этнографического кино», соорганизаторами которого выступили ИИиА, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Российский государственный гуманитарный университет, Музей антропологии и этнографии им. Петра Великого (Кунсткамера) РАН, ВГИК им. С.А. Герасимова. На кинофестивале были продемонстрированы лучшие мировые образцы документального, антропологического кино о народах и культурах мира последних лет. В ходе фестиваля прошли встречи с ведущими исследователями истории и культуры Индии, Балканских стран, Европы, российского буддизма, а

также с режиссерами фильмов, фотографами, специалистами в области теории кино;

– 15–19 октября в г. Кунгур состоялся XXII научный семинар «Информационное обеспечение науки: новые технологии», организованный ЦНБ. Во время работы семинара обсуждались перспективы создания благоприятной среды для свободного обмена опытом между специалистами в области разработки и внедрения современных технологий в практику работы научных библиотек и информационных центров. Были представлены доклады по таким направлениям, как службы информационной поддержки науки и образования, комплексное ресурсное обеспечение научной деятельности, сервисы и инструменты сопровождения научных исследований, критерии и методы оценки научных исследований;

– ИФиП выступил организатором Всероссийской научно-практической молодежной конференции «Мобильность как измерение мягкой силы: теория, практика, дискурс», которая состоялась 17 октября в г. Екатеринбурге. Конференция ставила целью провести систематизацию современных теорий мобильности и мягкой силы, установить их взаимосвязь, осуществить анализ методологии «мобильных» исследований (как прикладных, так и теоретических), раскрыть своеобразие «мобильных» практик и дискурса. «Мобильность» была рассмотрена как измерение мягкой силы в таких сферах, как образование, наука, социальная политика, государственное и муниципальное управление, международные отношения. В конференции приняли участие более 80 человек из городов России: Екатеринбурга, Москвы, Иркутска, Новосибирска, Челябинска, Санкт-Петербурга, Нижнего Новгорода, Калуги, Волгограда, Элисты, Хабаровска, Уфы, Тулы, Саранска, Полевского, Перми, Липецка, Казани, а также из Гродно (Республика Беларусь).

– заметным научным событием стала тринадцатая Всероссийская научная конференция «Дергачевские чтения — 2018» – совместный проект научных сотрудников ИИиА, преподавателей УрФУ и работников Объединенного музея писателей Урала. Форум состоялся в г. Екатеринбурге 18–19 октября. Темой конференции стала «Литература регионов в свете гео- и этнопоэтики». Дискуссии, проходившие в рамках конференции, и полученные научные результаты позволили, во-первых, расширить границы предмета изучения, включив в него литературные традиции различных регионов, а во-вторых, придать исследованиям концептуальный и

инструментальный характер за счет привлечения новейших научно-теоретических парадигм гео- и этнопоэтики;

– 18–19 октября в г. Екатеринбурге состоялась XIII Всероссийская научная конференция «Урал индустриальный. Бакунинские чтения. Индустриальная модернизация России в XVIII–XXI вв.». Традиционно проводимая ИИиА совместно с УрФУ конференция объединила более 100 исследователей из Барнаула, Екатеринбурга, Ижевска, Иркутска, Магнитогорска, Москвы, Ноябрьска, Самары, Саранска, Ульяновска, Уфы, Челябинска и других городов России. Помимо центральных для конференции проблем экономического развития России и Урала, участники форума обсудили также вопросы социальной и политической истории, истории быта и повседневности, памяти и идентичностей, науки и техники;

– значимым событием стала Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием «Гражданская война на Востоке России (1917–1922 годы): люди, события, факты» (25–26 октября, г. Ижевск), приуроченная к 100-летию Ижевско-Воткинского восстания. В работе конференции приняли участие ученые, преподаватели, сотрудники музеев, специалисты архивных учреждений, краеведы из Москвы, Омска, Нижневартовска, Воронежа, Екатеринбурга, Кирова, Перми, Уфы, Петрозаводска, Саранска, Магнитогорска, Кудымкара, Ижевска, Воткинска и других городов, а также районов Удмуртской Республики. Участники конференции обсудили проблемы методологии, историографии и источниковедения Гражданской войны, ее политический и региональный аспекты, влияние на судьбы поколений российского общества. Ее организаторами выступили УИИЯЛ совместно с Администрацией МО «Город Ижевск», Комитетом по делам архивов при правительстве Удмуртской Республики, Удмуртским государственным университетом, выставочным центром «Галерея» при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (РФФИ);

– важнейшим научным событием стала Третья всероссийская научная конференция с международным участием «Актуальные проблемы научного обеспечения государственной политики Российской Федерации в области противодействия коррупции», организованная ИФиП при финансовой поддержке РФФИ. Конференция состоялась 26–27 октября в г. Екатеринбурге и стала продолжением цикла из двух конференций, ранее проведенных в соответствии с Национальным планом противодействия коррупции на

2014–2015 гг. В мероприятии приняли участие 100 ученых и преподавателей вузов из разных городов России. Целью конференции стало рассмотрение проблем междисциплинарного научного обеспечения государственной политики Российской Федерации в области противодействия коррупции, а также разработка научных и экспертных рекомендаций мер по его совершенствованию. Основное внимание было уделено теоретико-методологическим основам противодействия коррупции, раскрытию институционального потенциала гражданского общества и органов власти в противодействии коррупции, вопросам профилактики конфликтов интересов и этическим проблемам противодействия коррупции, российскому и международному опыту формирования новых институтов и практик в области противодействия коррупции;

– 25–26 ноября в г. Сыктывкаре состоялась V Международная научно-практическая конференция «Родные языки в условиях двуязычия», которая собрала более 240 участников из 13 регионов России и четырех европейских стран – Финляндии, Швеции, Венгрии и Эстонии. Организатором форума выступило правительство Республики Коми, соорганизатором стал ИЯЛИ Коми НЦ. Конференция работала на шести площадках, посвященных современным технологиям в изучении языков, переводческой теории и практике, диалогам культур, чтениям, посвященным поэзии коми народного поэта Альберта Ванеева и др. ИЯЛИ была организована работа научного симпозиума «Коми литературному языку 100 лет. Проблемы современной литературной нормы», на котором дана оценка столетнему пути развития коми литературного языка, его достижениям и утратам. В материалах докладов рассмотрены проблемы, накопившиеся в литературном языке за последние десятилетия: разбалансировка норм, нарушения в правописании, проникновение некодифицированных элементов, избыточная вариативность в фонетике и морфологии, ослабление и отказ от языковой дисциплины в работе некоторых СМИ, национальном книгоиздании и др. Предложены пути исправления ситуации для пользователей литературного языка, преподавателей школ и вузов, редакторов, журналистов:

– ИИиА выступил одним из соорганизаторов международной научной конференции «Региональные модели российской модернизации в XIX–XX веках: Урал, Сибирь, Казахстан», которая состоялась 7–8 декабря в г. Оренбурге. В ней приняли участие

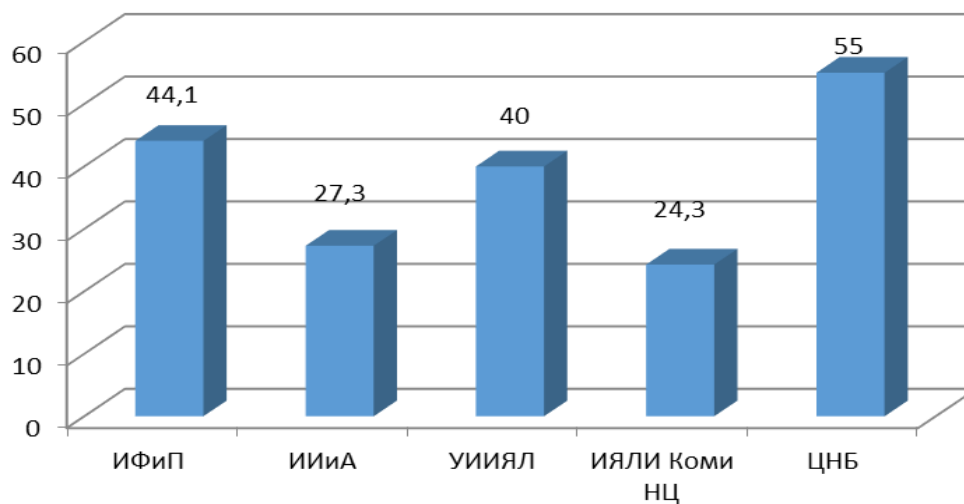
представители вузов, научно-исследовательских институтов из Республики Беларусь, Республики Кыргызстан, Республики Казахстан, Азербайджанской Республики и городов России (Москвы, Екатеринбурга, Новосибирска, Челябинска, Ростова-на-Дону, Кирова, Самары, Ижевска, Уфы, Сыктывкара). Работа конференции проходила в четырех секциях: «Состояние и развитие основных отраслей региональной экономики в имперский и советский периоды отечественной истории», «Российские революции как ускоритель политических, социально-экономических и культурных трансформаций», «Демографические процессы в регионах в результате модернизационных изменений, темпы и результаты урбанизации», «Общие черты и особенности в динамике развития Урала, Сибири, Казахстана в рамках разных региональных моделей отечественной модернизации»;

– ТКНС стал организатором Всероссийского (с международным участием) симпозиума «Культурное наследие народов Западной Сибири: сибирские татары», посвященного 100-летию доктора исторических наук Ф.Т. Вафеева и 20-летию I Сибирского симпозиума «Культурное наследие народов Западной Сибири», (10–12 декабря, г. Тобольск). В его работе принял участие 81 человек. География участников симпозиума представлена городами Российской Федерации, Республики Казахстан, Республики Киргизия, Венгрии. Прозвучало 38 докладов по актуальным проблемам этногенеза, традиционной культуры, литературы, фольклора, истории средневековых политик, межэтнических контактов, идентичности и этнической истории.

Сведения о публикациях

Научная организация	Монографии	Справочники, атласы	Статьи в отечественных рецензируемых журналах	Статьи в зарубежных журналах	Общее кол-во публикаций	Всего публикаций в БД WOS/Scopus
ИИиА	9	3	90	16	118	43
ИЯЛИ Коми НЦ	2	2	50	11	65	18
ИФиП	10	0	71	8	89	19
УИИЯЛ	11	2	67	6	86	17
ЦНБ	0	0	2	1	3	1
Всего:	32	7	280	42	361	98

Доля исследователей в возрасте до 39 лет в общей численности исследователей, в %



Объединенный ученый совет по междисциплинарным проблемам

Объединенный ученый совет УрО РАН по междисциплинарным проблемам (далее – Совет) провел три заседания бюро Совета, на которых рассматривались вопросы, связанные с научной и научно-организационной деятельностью учреждений.

В соответствии с Регламентом взаимодействия Федерального агентства научных организаций России и Федерального государственного бюджетного учреждения «Российская академия наук» по подготовке и представлению научными организациями, подведомственными ФАНО, отчетов о выполнении плана научно-исследовательских работ за 2018 г. Советом рассмотрены отчеты, представленные в автоматизированной информационной системе ФАНО России. Все отчеты прошли экспертизу в автоматизированной информационной системе управления экспертизой РАН. На основании экспертных оценок сделаны заключения по 82 темам. В результате проведенной экспертизы 52 темы отнесены к I категории (из них – 24 законченные темы с получением значимого научного результата), 7 – к II категории и 23 темы – к III категории (законченные темы с получением научного результата).

Для проведения экспертизы Советом было привлечено 30 экспертов, из них: академики – 2, члены-корреспонденты РАН – 4, доктора наук – 22, кандидаты наук – 2.

В соответствии с Положением о присвоении научным изданиям грифа УрО РАН, утвержденным постановлением Президиума УрО РАН № 6-4 от 25.09.2014, Объединённым ученым советом УрО РАН по междисциплинарным проблемам принято решение поддержать издание следующих сборников:

– сборник статей: коллектив авторов: Важнейшие законченные научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы (НИОКР). Выпуск 20. 2018. Под ред. Академика Н.В. Мушникова. – Екатеринбург: УрО РАН, 2018;

– сборник статей: коллектив авторов: Уральское отделение. Отчет за 2017 год. Под ред. А.В. Макарова. – Екатеринбург: УрО РАН, 2018.

В феврале Советом проведена проверка научной деятельности Коми НЦ УрО РАН в составе комиссии УрГУ ФАНО России, подготовлено экспертное заключение о научных результатах

Федерального государственного бюджетного учреждения науки Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук.

В соответствии с письмом ФАНО России от 27.04.2018 № 007-18.1.1-09/АМ-65 Объединенным ученым советом УрО РАН по междисциплинарным проблемам на основании проведенной экспертизы представленных на согласование докладов по программам развития Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра комплексного изучения Арктики имени Н.П. Лаверова Российской академии наук и Федерального государственного бюджетного учреждения науки Пермского федерального исследовательского центра Уральского отделения Российской академии наук подготовлено и представлено на рассмотрение Президиума УрО РАН заключение об итогах реализации программы развития данных научных организаций в 2017 году.

Научные организации Совета провели ряд конференций, семинаров в отчетном году:

– с 15 мая по 5 июня в г. Перми прошел II-й научно-популярный форум «Визуализация выбора: политическая агитация как наука и искусство». Тема форума – «Визуализация образа современного политического деятеля: Россия и мир», в рамках которого средствами науки и искусства предпринята попытка анализа российского и международного опыта различных способов создания и трансляции образов политических деятелей;

– 29–31 мая состоялась Вторая всероссийская научно-практическая конференция «Оптическая рефлектометрия-2018» (г. Пермь). Конференцию провела Лаборатория фотоники ПФИЦ УрО РАН при поддержке Министерства образования и науки Пермского края. Целью конференции стало обсуждение последних фундаментальных достижений и прикладных разработок в волоконной оптике и в смежных областях;

– 29–30 ноября в г. Перми состоялся четвертый Форум «Ни дня без науки», организаторами которого выступили ПФИЦ и ПАО «Пермская научно-производственная приборостроительная компания». Тематика докладов Форума была посвящена будущему науки. С публичными лекциями и мастер-классами по вопросам новейших достижений в различных областях научного знания выступили ведущие ученые России, среди которых академики и члены-корреспонденты РАН, доктора наук, профессора. Помимо традиционных дискуссионных площадок в программу мероприятия

был включен 1-й международный кинофестиваль документальных научно-популярных фильмов “Future.doc”, в рамках которого состоялся просмотр кинолент и их обсуждение с кинематографистами;

– ИФПА совместно с Медицинской компанией «Биокор» выступили организаторами Всероссийской конференции с международным участием «Влияние климатогеографических факторов Арктического региона на состояние здоровья трудоспособного населения», которая прошла в г. Архангельске с 25 по 29 июня. Цель конференции – привлечение внимания к вопросам сохранения здоровья и увеличения продолжительности жизни людей, работающих в условиях Арктического климата;

– с 22 по 24 июня в г. Мезень (Архангельская область) прошла II-я Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием «Аборигенное коневодство России: история, современность, перспективы» (Приморский филиал ФИЦКИА – Архангельский НИИСХ). Цель — углубление научной кооперации и обмен опытом между ведущими российскими и зарубежными коллективами исследователей и практиков. Мероприятие было приурочено к 400-летию первого упоминания о мезенской лошади (1618 г.) и 25-летию современного этапа работы с ней;

– I Международная молодежная научная конференция: «Арктические исследования: от экстенсивного освоения к комплексному развитию» прошла с 26 по 28 апреля в г. Архангельске (Организаторы: Совет молодых ученых САФУ и Совет молодых ученых и специалистов ФИЦКИА);

– Отдел интродукции и акклиматизации растений УдмФИЦ стал соорганизатором научно-практического совещания Совета ботанических садов Урала и Поволжья, прошедшего в Ижевске 6–10 августа.

ФИЦКИА и структурными подразделениями федеральных исследовательских центров в 2018 г. опубликовано 200 статей в отечественных и 80 – в зарубежных журналах, из них 85 публикаций в изданиях, входящих в базу данных Web of Science.

№ №	Научная организация	Монографии	Справочники, атласы	Статьи в отечественных рецензируемых журналах	Статьи в зарубежных журналах	Общее кол-во публикаций*	Всего публикаций в БД WoS
1	ФИЦКИА	8	0	130	61	199	60
2.	Коми НЦ	1	0	24	10	35	16
	<i>Физико-математический институт</i>	0	0	6	10	16	13
	<i>Отдел гуманитарных междисциплинарных исследований</i>	1	0	9	0	10	0
	<i>Вильгортская научно-экспериментальная биологическая станция</i>	0	0	9	0	9	3
3.	ОНЦ	2		13	5	20	5
4.	ПФИЦ (отделы)	12	1	15	2	30	2
5.	УдмФИЦ	2	1	10	2	15	0
	<i>Отдел интродукции и акклиматизации растений</i>	2	1	10	2	15	0
6.	Ю-У НЦ	0	0	8	0	8	2
Всего:		25	2	200	80	307	85

* *Общее число публикаций* - монографии в издательствах федерального уровня, публикации в российских изданиях по перечню ВАК, публикации в зарубежных изданиях, карты и справочно-аналитические издания.

Наиболее заметными публикациями в журналах с высоким импакт-фактором стали:

1. ФИЦКИА – Serikova S., Pokrovsky O. S., Ala-Aho P., Kazantsev V., Kirpotin S., Kopysov S.G., Kritskov I., Laudon H., Manasyrov R.,

Scirokova L.S., Soulsby.C., Tetzlaff D., Karlsson J. High riverine CO2 emissions at the permafrost boundary of Western Siberia // Nature Geoscience. 2018. Vol. 11. P825-829. БД WoS -14.391.

2. ФИЦКИА– Bolotov I.N., Aksenova O.V., Bakken T., Glasby C.J., Gofarov M.Yu., Kondakov A.V., Ekaterina S. Konopleva, Lopes-Lima M., Lyubas A.A., Wang Y., Bychkov A.Yu., Sokolova A.M., Tanmuangpak K., Tumpeesuwan S., Vikhrev I.V., Bruce J., Shyu H., Win T., Pokrovsky O.S. Discovery of a silicate rock-boring organism and macrobioerosion in fresh water // Nature Communications. 2018. Vol. 9. Issue 1: 2882. DOI: 10.1038/s41467-018-05133-4., БД WoS -12.353 (Scopus -6.582).

3. ФИЦКИА– Sonke J.A., Teisserenc R., Heimbürger-Boavida L-E., Petrova M.V., Maruszczak N., Le Dantec T., Chupakov A.V., Chuxian L., Thackray C.P., Sunderland E.M., Tananaev N., Pokrovsky O.S. Eurasian river spring flood observations support net Arctic Ocean mercury export to the atmosphere and Atlantic Ocean // Proceedings of The National Academy of Sciences of The United States of America. 2018. Vol. 115. Issue 50. P. 1–9, <https://doi.org/10.1073/pnas.1811957115>. БД WoS -10.359

**Доля исследователей в возрасте до 39 лет
в общей численности исследователей, в %**

Научная организация		Доля исследователей
ФИЦКИА		60
Коми НЦ	<i>Физико-математический институт</i>	30
	<i>Отдел гуманитарных междисциплинарных исследований</i>	40
	<i>Вьльгортская научно-экспериментальная биологическая станция</i>	61,1
ОНЦ		30
ПФИЦ (отделы)		50
УдмФИЦ		50
Ю-У НЦ		50

Молодежная политика

За отчетный год почти на треть обновился состав председателей Советов молодых ученых академических институтов, находящихся под научно-методическим руководством УрО РАН. Новая команда продемонстрировала свою готовность и желание участвовать в жизни Отделения по таким направлениям как популяризация науки, проведение молодежных конференций и семинаров, участие в международных, просветительских, благотворительных акциях и спортивных мероприятиях.

В отчетном году большое внимание уделялось роли научной молодежи в реализации стратегии национально технологического развития РФ (СНТР). Председатель Совета молодых ученых УрО РАН К.Ю. Чесноков выступил с лекцией «Роль молодых ученых в реализации СНТР» в Махачкале, Волгограде, Шадринске, Иркутске и Екатеринбурге.



К.Ю. Чесноков читает лекцию на Форуме молодых ученых юга России «Лидеры перемен».

10–13 апреля в ИЭРиЖ состоялась традиционная Всероссийская конференция молодых ученых, студентов и аспирантов «Экология: факты, гипотезы, модели», посвященная памяти выдающегося ученого-биолога Н.В. Глотова. В работе конференции приняли участие

более 100 молодых ученых, которые представляли 28 научных и образовательных организаций Екатеринбурга, Москвы, Санкт-Петербурга, Йошкар-Олы, Новосибирска, Белгорода, Барнаула, Казани, Ижевска, Тюмени, Красноярска, Миасса, Нижнего Новгорода и Кургана. В рамках конференции состоялся фотоконкурс и выставка работ участников.



Всероссийская конференция молодых ученых, студентов и аспирантов
«Экология: факты, гипотезы, модели».

Молодыми учеными Уральского отделения РАН велась активная работа по популяризации науки в средних и высших образовательных учреждениях Екатеринбурга.



Сотрудник ИЭРиЖ Н.О. Садыкова проводит орнитологическую экскурсию и занятие в школе № 1 г. Заречный, Свердловская обл.

Продолжена работа по укреплению связей с молодыми учеными, представителями различных общественных объединений РФ. Представители СМУ УрО РАН посетили съезды Русского ботанического общества, Русского энтомологического общества, Русского географического общества и др.

В рамках программы научно-просветительской деятельности молодые ученые БС организовали ряд мероприятий: «Ночь музеев», орнитологические экскурсии, мастер-классы, открытые лабораторные и лекции. В рамках празднования дня города Екатеринбурга проводились костюмированные тематические экскурсии в оранжереях.



Молодые ученые БС с волонтерами-школьниками и костюмированная экскурсия.



Экскурсии в рамках празднования дня г. Екатеринбурга и просветительской акции «Ночь Музеев».

Работа молодых ученых УрО РАН велась в различных направлениях, в течение года члены СМУ Отделения приняли участие в:

- заседании экспертного совета Фонда поддержки талантливых детей и молодежи «Уральский образовательный центр «Золотое сечение» по направлению «Наука» в качестве экспертов (16 октября);

- конференции в публичной библиотеке г. Новоуральска «Герои атомного проекта» с докладами (25 октября);



Конференция в публичной библиотеке г. Новоуральска «Герои атомного проекта».

- юбилейном вечере, посвященном 60-летию ИВТЭ (16 ноября);

- Свердловском химическом турнире (СХТ-2018) в качестве экспертов (23–24 ноября);

- встрече молодежного актива УрФУ с министром науки и высшего образования РФ М.М. Котюковым (7 декабря);

- открытой лабораторной работе по химии для всех желающих в рамках проекта OPENLAB в роли ведущих (завлабов) (10 февраля);

- Всероссийском фестивале науки НАУКА 0+ (13 октября);

- фестивале WakeWeekend на оз. Таватуй (23 июня);
- заседании экспертного жюри в качестве экспертов на полуфинале программы «УМНИК» (12 ноября).



Молодые ученые – члены жюри Свердловского химического турнира школьников.

В течение года молодые ученые выступали на радио «Серебряный дождь – Екатеринбург» 88.8 FM с 15-минутными научно-популярными интервью в прямом эфире.

С 1 по 3 марта в ИМ прошла 15-я конференция молодых учёных «Актуальные проблемы математики, механики и информатики», в которой представители институтов УрО РАН (ИМАШ (г. Екатеринбург), ИММ (г. Екатеринбург), ИМСС (г. Пермь) и ИМ (г. Ижевск) поделились результатами научно-исследовательских работ в области математики, механики и информатики, рассказали о своих успехах и обозначили стоящие перед коллективами проблемы, требующие решения.

В рамках конференции прошли спортивные состязания, победителем которых и обладателем переходящего кубка стала команда ИММ. Второе место заняла команда ИМАШ, третье место – команда ИМ.



Соревнования по лыжным гонкам среди команд институтов УрО РАН математического профиля.



Участники делегации из Екатеринбурга в Ижевске

12 июня в рамках празднования удмуртского национального праздника «Гербер» молодыми учёными УИИЯЛ была организована работа археологической площадки, где желающие могли освоить азы археологической науки и попробовать себя в роли археологов. Для детей организовали археологический раскоп, в котором каждый мог найти кусочки керамической посуды X–XIII вв. Взрослые проверили свои знания, поучаствовав в викторине. Все участники получили сладкие призы и сувениры.



Проведение занятия по основам археологических раскопок.

15–19 октября проведена XI Всероссийская школа-конференция молодых ученых «КоМУ-2018», которая продолжила традиции молодежных конференций и школ, заложенные в ФТИ в 1980-е годы. В отчетном году конференция впервые прошла под эгидой вновь образованного Удмуртского федерального исследовательского центра УрО РАН, объединившего академические институты Удмуртской Республики.



Молодые ученые участники конференции «КоМУ-2018».

В отчетном году Совет молодых ученых УрО РАН принял участие в организации конференций «The 16 International IUPAC Conference on High Temperature Materials Chemistry» (НТМС-ХVI), «Перспективы развития металлургии и машиностроения с использованием завершенных фундаментальных исследований и НИОКР: ФЕРРОСПЛАВЫ» «НИОКР – 2018».

Совет молодых ученых ИМЕТ провел спортивное мероприятие по дартсу «Точный стрелок», посвященное празднику Победы.

Молодые ученые УрО РАН – участники соревнования по дартсу.



Ко Дню Российской науки были приурочены научно-популярные лекции-занятия молодых ученых ИЭФ с детьми детского сада УрО РАН. Для детей проведены лекции о свойствах воздуха (газа) с наглядными интересными опытами, рассказано о рентгеновском излучении, продемонстрирована работа рентгеновского аппарата для просвечивания чемодана с неизвестным содержимым, проведена экскурсия по институту и продемонстрирована работа высоковольтного генератора Тесла с зажиганием «молний».

В мероприятии приняли участие две выпускные группы детского сада и ученики 4 класса школы № 181.



Председатель СМУ ИЭФ Александр Чепусов и ученики школ Екатеринбурга.

16 мая в ИЭФ в рамках инклюзивного проекта прошла III междисциплинарная конференция «Стирая границы». С научными докладами выступили школьники четырех образовательных учреждений г. Екатеринбурга (13, 16, 23 и 181). В ходе работы конференции заслушано 11 докладов на различные темы: от литературы и искусства до разработки и создания физических приборов.

Ученики школы-интерната для слабослышащих детей № 13 получили возможность выступить перед публикой, правильно воспринять вопросы и ответить на них, а также пообщаться со сверстниками из обычных школ города. Все участники получили ценный опыт публичных выступлений и представления результатов исследований.

2 июня силами СМУ УрО РАН и профсоюзного комитета ИЭФ проведен 8-й чемпионат УрО РАН по волейболу. В мероприятии приняли участие шесть команд: ИЭФ, ИМЕТ, ИГФ, ИОС, ИТФ (г. Екатеринбург) и ГИ (г. Пермь).



Команды чемпионата УрО РАН по волейболу.

В отчетном году СМУ ИФМ провел Всероссийскую молодёжную школу-семинар по проблемам физики конденсированного состояния вещества (СПФКС), которая прошла в девятнадцатый раз. Количество участников составило 275 человек, было представлено 210 докладов, из них 160 – молодыми учёными.

Проведены две экскурсии по лабораториям ИФМ для студентов кафедры «физики высокоэнергетических процессов» и кафедры «теоретической физики и прикладной математики» Физико-технологического института УрФУ. Студентам был представлен научно-технический комплекс для создания и исследования устройств квантовой наноспинтроники, расположенный в блоке чистых помещений Лаборатории электрических явлений. Демонстрация установки для проведения экспериментов по оптической

магнитометрии сопровождалась рассказом о данном методе изучения магнитных свойств. Также прочитана лекция о научных направлениях Лаборатории оптики металлов.

ИФМ посетили школьники из летних групп детского научного лагеря «Ньютон Парк». Ребятам показали, как изучается разрушение металлических материалов, каким образом можно заставить висеть в воздухе магнитный шарик и даже каплю расплавленного металла, а также ряд других занимательных экспериментов.

В рамках акции «Ночь музеев» молодые учёные ИФМ и ИЭФ познакомили всех желающих с научными направлениями исследований, а также с уникальными экспериментальными установками.

Продолжена работа в рамках многолетнего сотрудничества с лицеем № 130. СМУ УрО РАН оказывает помощь в проведении научно-практической конференции учащихся младших классов, в качестве членов жюри при подведении итогов научно-исследовательских работ школьников.

В марте 2018 г. приступил к работе Совет молодых ученых и специалистов УрФО, созданный по инициативе УрО РАН (распоряжение полномочного представителя Президента РФ по Уральскому федеральному округу от 28 декабря 2017 г. № 460р). Основу Совета составили молодые ученые Уральского отделения РАН.



Первое заседание Совета молодых ученых и специалистов Уральского федерального округа.



Съезд Советов молодых ученых Уральского, Сибирского и Дальневосточного федеральных округов.



Лекция К.Ю. Чеснокова (СМУ УрО РАН) на форуме «УТРО».

В отчетном году Совет молодых учёных УрО РАН укрепил связи с «Российским союзом молодых учёных» (РосСМУ), Федеральным агентством «РосМолодёжь». Молодые ученые стали

участниками более 10 всероссийских форумов и выступили экспертами на шести форумных площадках.



Леонид Смолюк, председатель СМУ ИИФ УрО РАН, выступает на форуме «Открытые инновации» в технопарке «Университетский».



Подведение итогов Всероссийского форума молодых ученых, атриум Ельцин-центра.

Восемь молодых учёных УрО РАН приняли участие во Всемирном фестивале молодёжи и студенчества «ВФМС–2017» в г. Сочи.



Делегация Коми НЦ УрО РАН на Всемирном фестивале молодёжи и студентов в Сочи.

Двум молодым ученым УрО РАН (Н. Соболева, К. Чесноков) вручены памятные медали и грамоты Президента РФ за помощь в организации и проведении фестиваля молодёжи и студентов в г. Сочи.



Грамота Президента РФ к памятной медали «XIX Всемирный фестиваль молодёжи и студентов 2017 года в городе Сочи».

В декабре сборная команда молодых ученых УрО РАН приняла участие в «Академиаде РАН» по волейболу, где завоевала третье место.



Сборная команда УрО РАН по волейболу.

29 ноября в Екатеринбурге прошла первая встреча в рамках нового проекта Совета молодых ученых УрО РАН «Дискуссионная площадка уральских ученых». Этот интерактивный формат, по замыслу организаторов, должен содействовать взаимовыгодному сотрудничеству исследователей Отделения, а также их коллаборации с коллегами из вузов.

На заседании с мини-лекцией выступила российский эксперт Scopus Н.Г. Попова, заведующая сектором теоретической лингвистики и академических коммуникаций ИФиП. Она рассказала об устройстве системы индексов цитирования для научных журналов и приемах оценки журнала, в который ученый собирается отправить статью. Прошло обсуждение вопросов налаживания исследовательских коллабораций и создания виртуальных научных коллективов, в том числе молодыми учеными. М.н.с. ИМЕТ Е.В. Стерхов поделился опытом улучшения технического оснащения лабораторий и доступных способов автоматизации исследовательских экспериментов.

В живом, заинтересованном обсуждении участники одобрили идею налаживать общение исследователей и наметили темы ближайших встреч. По итогам заседания было решено создать виртуальное сообщество для обмена полезной научной информацией и организации новых, в том числе неформальных, совместных мероприятий. На данный момент успешно функционирует группа ВКонтакте «Ученые УрО РАН»: https://vk.com/scientists_uran.

В отчетном году Совет продолжил тесное взаимодействие с профкомом и президиумом УрО РАН, а также с Уральским территориальным управлением Минобрнауки РФ. В 2018 г. молодые ученые УрО РАН получили 44 жилищных сертификата и 29 служебных квартир.

Комплексная программа УрО РАН

В 2018 г. в научных организациях, находящихся под научно-методическим руководством УрО РАН, в рамках Комплексной программы Уральского отделения РАН выполнялось 168 проектов по 11 подпрограммам.

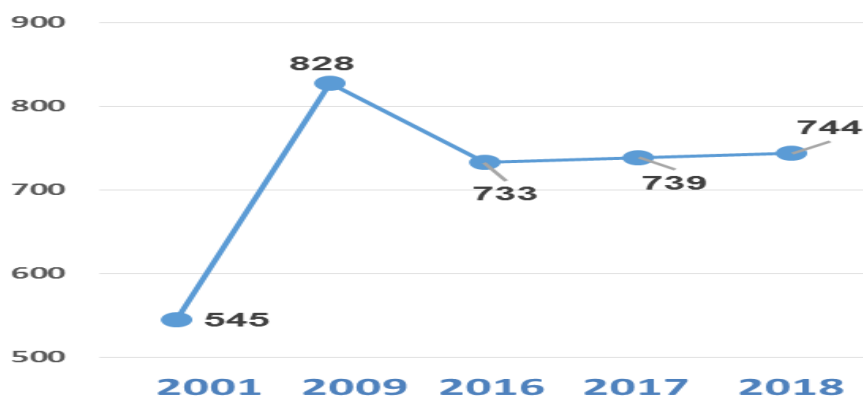
Отчеты по проектам прошли экспертизу, результаты доведены до сведения ученых секретарей организаций – исполнителей проектов. Фактический суммарный объем субсидий на выполнение НИР по Комплексной программе, полученный научными организациями в отчетном году, составил 124 333 тыс. руб. Полученные результаты представлены более чем в 1440 публикациях. Общее количество научных сотрудников-исполнителей – 1279 человек, в том числе 834 молодых ученых (до 29 лет).

Отчет по Комплексной программе Уральского отделения РАН предоставлен в финансово-экономическое управление РАН.

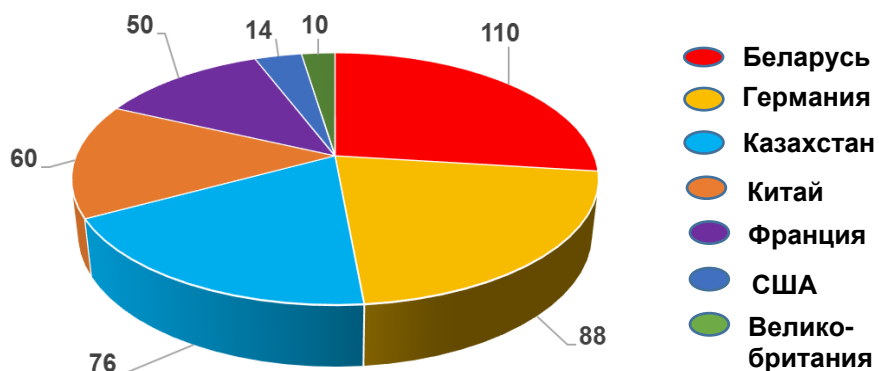
КООРДИНАЦИЯ МЕЖДУНАРОДНОГО СОТРУДНИЧЕСТВА

В отчетном году выезжали в научные командировки в 70 стран мира 744 сотрудника научных организаций Министерства науки и высшего образования России, находящихся под научно-методическим руководством УрО РАН.

Динамика выездов научных сотрудников

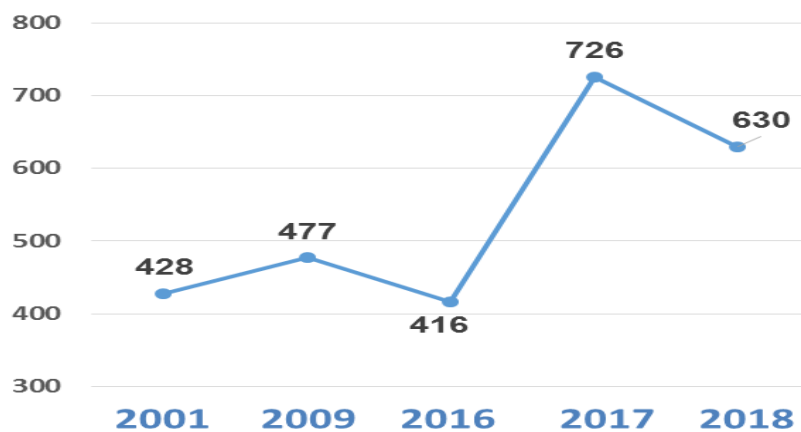


География выездов научных сотрудников



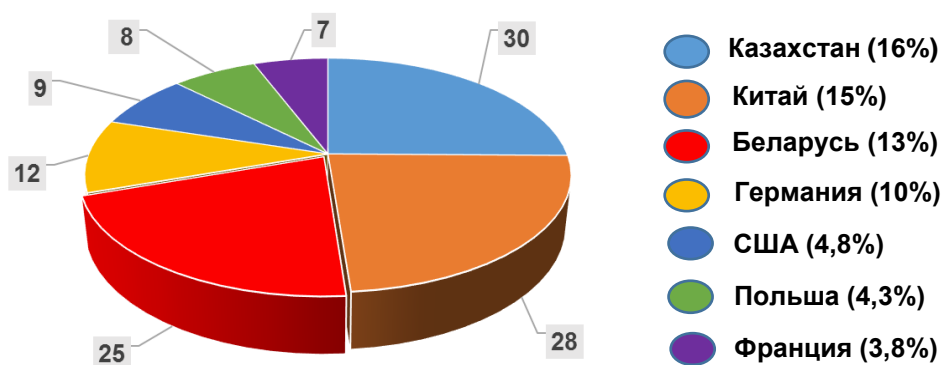
В течение года в научных организациях Отделения принято 630 иностранных ученых и специалистов.

Динамика количества приемов по годам



Научные организации продолжили сотрудничество с зарубежными партнерами по 184 договорам, соглашениям и контрактам (в 2017 г. – 147).

Страны-лидеры по количеству заключенных соглашений



Научными организациями проведено 56 международных мероприятий (конференций, симпозиумов, конгрессов, школ), в том числе 29 в Екатеринбурге (в 2017 г. – соответственно 61 и 37).

Руководство УрО РАН и научные сотрудники организаций, находящихся под научно-методическим руководством УрО РАН, являются членами международных организаций, всего 335 человек.

УрО РАН в рамках Государственного задания в 2018 г. проведен ряд международных мероприятий:

– в продолжение Года науки и образования Великобритании и России по инициативе Британского посольства в Москве и Генерального консульства Великобритании в Екатеринбурге в ИИФ



26–27 марта проведено шестое российско-британское научное кафе «Молекулярные механизмы регуляции мышечного сокращения». С докладами выступили профессор Кентского университета Майкл Эндрю Дживс, руководи-

тель лаборатории Института им. Фрэнсиса Крика Джастин Эдвард Моллой и профессор С.Ю. Бершицкий (ИИФ). В мероприятии принял участие заместитель Генерального консула Великобритании в Екатеринбурге Мэтью Осборн;

– 20 ноября в ИФМ состоялась седьмая встреча в формате научного кафе «Инновации и технологии в области экологически чистой энергии» с британским ученым из Нортумбрийского университета профессором Йеном Форбсом. Темой для обсуждения стало производство и изучение материалов для солнечных батарей. Докладчиками с российской стороны выступили проф. М. Якушев и Э.З. Курмаев. В открытии научного мероприятия в Екатеринбурге приняла участие заместитель Посла Великобритании в России г-жа Линдсей Сколл. Она отметила, что сотрудничество в области науки является приоритетным для Великобритании и Посольство будет

поддерживать организацию научных мероприятий в формате научного кафе;



– в рамках подготовки седьмого российско-британского кафе в сентябре прошла встреча руководства УрО РАН с временным главой офиса Генерального консульства Великобритании в Екатеринбурге г-жой Хелен Уотсон. Обе стороны выразили готовность продолжать научное сотрудничество;

– УрО РАН подготовило для британской стороны предложения по проведению совместных мероприятий в 2019 г. в области Арктических исследований, охраны здоровья, сельского хозяйства, новых материалов;

– в развитие российско-британских научных связей 6 декабря в УрО РАН состоялся прием Посла Великобритании д-ра Лори Бристоу,



в сопровождении Джона Линдфилда, директора департамента международной торговли, курирующего и науку, и Джона Митчелла, временного главы офиса Генерального консульства Великобритании в Екатеринбурге.

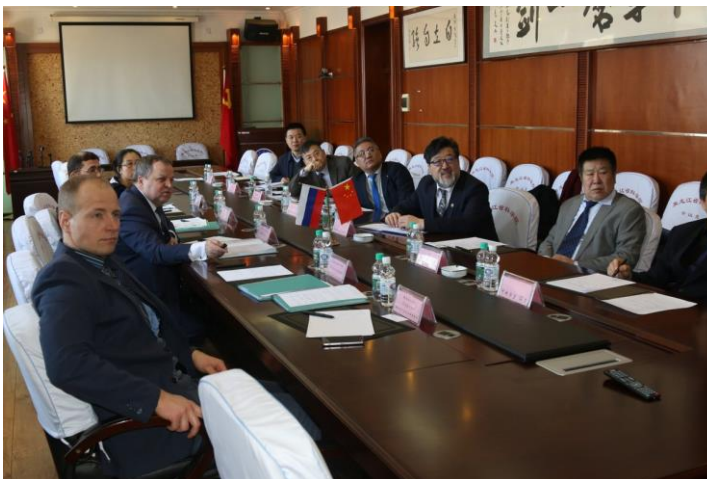
Были обсуждены возможности дальнейшего развития научных связей.

В отчетном году в Великобританию выезжали 10 ученых из научных учреждений УрО РАН, принято в институтах УрО РАН 30 британских ученых, заключены два соглашения.

2018 год прошел под знаком углубления двусторонних российско-китайских научных связей. Уральское отделение РАН, Академия наук провинции Хэйлунцзян КНР (далее – АНПХ) при содействии Генерального консульства КНР в Екатеринбурге, действуя в рамках Соглашения о научно-техническом сотрудничестве между УрО РАН и АНПХ (2017 г.), продолжали организационную работу по созданию российско-китайской Ассоциации научно-технического сотрудничества.

В марте состоялся визит в г. Харбин делегации УрО РАН в составе академиков В.Н. Чарушина, Н.В. Мушникова, советника председателя Отделения С.А. Иванова и заместителя руководителя УрТУ ФАНО России А.В. Сандакова. Проведены переговоры с

руководством АНПХ и встреча с заместителем председателя Народного правительства провинции Хэйлунцзян. Организовано посещение ряда научных организаций АНПХ: Института нефтехимии,



Института природных ресурсов и экологии, Института технической физики, Института высоких технологий и Базы инкубации высоких технологий с СНГ. Осмотрены научные лаборатории и используемое в них оборудование. Проведена подготовка материалов для подписания двустороннего соглашения о создании Ассоциации научно-технического сотрудничества России и Китая (АНТСПК).

В мае в Генеральном консульстве КНР в Екатеринбурге проведена рабочая встреча руководства УрО РАН с генконсулом г-жой Гэн Липин и консулом по науке г-ном Чжан Сяодун с целью:

- подготовки к совместным мероприятиям по международному сотрудничеству в рамках выставки «ИННОПРОМ-2018» и Российско-Китайского ЭКСПО 2018;
- подписания Декларации о создании АНТСРК;
- организации и проведении Первой академической ассамблеи научно-технологического сотрудничества России и Китая и Учредительного собрания первого созыва АНТСРК;
- подписания Устава АНТСРК и решения Учредительного собрания.

9–12 июля состоялся прием делегации Китая в составе 33 человек. В первый день пребывания представители научных организаций Китая посетили БС, где ознакомились с богатой коллекцией растений тропической и субтропической зоны, а также местной флоры. Во второй половине дня на площадке ИГГ состоялся научный семинар, где были представлены презентации актуальных исследований ИГГ, ИГД, ИГФ, ИТФ, ИЭ, ИЭФ, ИМЕТ.

Во время пребывания делегация посетила международную промышленную выставку «ИННОПРОМ-2018» и Пятое Российско-Китайское ЭКСПО.

10 июля на пленарном заседании Первого Российско-Китайского форума по межрегиональному сотрудничеству была подписана Декларация о создании Ассоциации научно-технического сотрудничества России и Китая сопредседателями Ассоциации президентом АНПХ Го Чуньцином и председателем УрО РАН В.Н. Чарушиным. На мероприятии присутствовал президент РАН академик А.М. Сергеев.



Первую российско-китайскую академическую ассамблею, проходившую 11 июля в Центре культуры «Урал», открыл заместитель полномочного представителя Президента РФ в УрФО А.П. Моисеев, отметивший, что создание Ассоциации научно-технического сотрудничества России и Китая, ориентированной как на фундаментальные, так и на прикладные исследования, ускорит инновационное развитие наших стран и станет стимулом роста потенциала академической науки России и Китая.



После церемонии подписания Устава АНТСРК российские и

китайские ученые выступили с докладами о направлениях своих исследований.

В работе Ассамблеи приняли участие 90 представителей российских научных организаций и 33 представителя академий наук провинций Хэйлунцзян, Ганьсу, Цзянси, Синьцзян, Пекина.

В мае организовано посещение ИПЭ делегацией Института технической физики АНПХ (г. Харбин), которой были представлены основные направления деятельности института и его сотрудничества с промышленными предприятиями, атомными станциями и высшими учебными заведениями. Подписан Протокол о намерениях.

Всего в течение года в президиуме УрО РАН было принято 40 иностранных ученых и специалистов из Китайской народной республики.

В отчетном году сотрудники УрО РАН выезжали в командировки за рубеж.

По приглашению Гуандунского союза по научно-техническому сотрудничеству со странами СНГ и.о. главного ученого секретаря Отделения д.т.н. А.В. Макаров и с.н.с. ИМАШ д.т.н. А.С. Смирнов в июле приняли участие в «Научно-технической неделе» в г. Чжанцзяган (провинция Цзянсу, КНР). Во время визита делегаты презентовали

научные разработки организаций Отделения, провели переговоры по сотрудничеству с предприятиями города.

В сентябре в рамках программы поиска талантливой молодежи «1000 талантов» УрО РАН организована поездка в гг. Гуанчжоу, Юньфу (провинция Гуандун, КНР) с.н.с. О.Е. Черепановой (БС) для участия в «Международном форуме по вопросам научно-технического сотрудничества и внедрения научных достижений в производство».

По приглашению Президента Академии наук провинции



Хэйлуцзян г-на Го Чуньцина в октябре состоялся визит делегации УрО РАН во главе с заместителем председателя УрО РАН членом-корреспондентом РАН В.Н. Руденко в г. Харбин для участия в Седьмой Харбинской международной выставке научно-технических достижений и Третьем инновационном форуме «45° Северной Широты». Во время рабочей встречи обсуждались вопросы создания сайта АНТСРК, проведения конкурса научно-технических проектов, организация работы двух Научно-технических центров на базе ИМЕТ и ИОС. Обсуждалось предложение УрО РАН о поддержке исследований в области гуманитарных наук.

В рамках проведения «тура зарубежных специалистов» в декабре гг. Гуачжоу и Дунгуань (провинции Гуандун, КНР) и г. Чжанцзяган (провинции Цзянсу, КНР) посетили представители Отделения, ИМЕТ и Пермского федерального исследовательского центра. Представлены презентации о разработках институтов УрО РАН, подписан Меморандум по созданию Центра по трансферу технических достижений УрО РАН в рамках Международного центра инноваций г. Сучжоу и СНГ.

В соответствии с приглашением организационного комитета Пхеньянской международной выставки научно-технической литера-

туры проведена работа по сбору научно-технической литературы от институтов, научно-методическое руководство которыми осуществляет УрО РАН. Книги отправлены в Генеральное консульство КНДР в г. Владивосток. Выставка проводилась с 10 по 12 сентября.

Для участия в 28-ом Экономическом форуме «Европа общих ценностей или Европа общих интересов», а также в пленарном заседании Форума и в 10 дискуссионных панелях по проблемам энергетической безопасности государств восточной и центральной Европы, вопросам сотрудничества государств Вышеградской четверки и Европы Карпат, проблемам продовольственного обеспечения европейских стран и др. в сентябре состоялся визит в Польшу заместителя председателя УрО РАН В.Н. Руденко. Программа визита включала участие в дебатах в составе дискуссионной панели «Бизнес и коррупция. Как защитить государственные институты от коррупции и олигархизации?» совместно со специалистами из Польши, Чехии, Украины, а также посещение Института восточных исследований в Варшаве.

Для расширения международного научного сотрудничества используются традиционные связи с дипломатическими представительствами, расположенными в Екатеринбурге. В праздновании Дня науки и торжественной церемонии вручения премий лауреатам Научного Демидовского фонда в резиденции Губернатора Свердловской области в феврале приняли участие представители дипломатического корпуса в Екатеринбурге: генеральные консулы и заместители генеральных консулов Германии, США, Великобритании, Франции, Китая, Азербайджана.

ПРОПАГАНДА И ПОПУЛЯРИЗАЦИЯ НАУЧНЫХ ЗНАНИЙ

Вручение Демидовских премий

В феврале 2018 г. состоялась юбилейная 25-я церемония вручения общенациональной неправительственной научной Демидовской премии, традиционно приуроченная ко Дню науки. В рамках Демидовских торжеств совместно с Уральским федеральным университетом организованы лекции Демидовских лауреатов для студентов и молодых ученых: «Лекарственные препараты, направленные на борьбу с возрастными патологиями организма и замедление старения» (академик В.П. Скулачев); «Научное обеспечение агропромышленного комплекса России» (академик Г.А. Романенко).



Лауреаты Демидовской премии 2017 г. академики РАН Г.А. Романенко, В.Е. Фортов и В.П. Скулачев на юбилейной 25-й церемонии вручения премий в резиденции Губернатора Свердловской области.

Открытые (публичные) лекции и семинары

Уральским отделением РАН совместно с Президентским центром Б.Н. Ельцина организован «Открытый лекторий РАН». В рамках лектория в 2018 г. проведено 12 лекций для широкого круга слушателей, в том числе школьников и студентов. Кроме того, на различных площадках прочитаны восемь научно-популярных лекций членов РАН.

Цикл лекций в рамках проекта «Открытый лекторий РАН» 19 января лекцией «Зеленая» химия, инновационные БАВы и солнечные батареи XXI века» открыл академик В.Н. Чарушин.

Продолжили цикл член-корреспондент РАН Е.Г. Фурман с лекцией «Современные болезни и портрет «среднего» российского пациента» и член-корреспондент РАН О.В. Хлынова с лекцией «Ко- и полиморбидность как основная особенность современного пациента».



В рамках лектория прочитали лекции:

– член-корреспондент РАН Н.Г. Смирнов «Каким будет климат на Земле через 100 и 1000 лет?»;

– академик Л.И. Леонтьев «Как переработать отходы технологично?»;

– член-корреспондент РАН Е.В. Попов «Моделирование экономических институтов»;



– член-корреспондент РАН А.А. Ремпель «Загадки современных нанотехнологий»;

– член-корреспондент РАН И.А. Некрасов «Физика цвета»;

– академик В.А. Черешнев «Экология. Иммуитет. Здоровье. Что влияет на продолжительность жизни человека?»;

– д.э.н. Ю.Г. Лаврикова «Формула экономического роста регионов России»;

– д.э.н. Г.М. Залозная «Экономическая безопасность России в условиях глобализации»;

– член-корреспондент РАН А.А. Москалев «Старение и формула долголетия».

В отчетном году Уральским отделением РАН совместно с Советом молодых ученых УрО РАН организовано и проведено восемь



лекций для школьников в библиотеках и школах города в рамках проекта «Малая академия наук».

В Свердловской областной библиотеке для детей и молодежи им. В.П. Крапивина выступили с лекциями к.б.н. О. Е. Черепанова («Клеточная структура и ее особенности», БС), к.с.-х.н. А.А. Григорьев («Безопасность в лесу: КЛЕЩИ и МЕДВЕДИ», ИЭРиЖ), к.б.н. О.А. Киселева («Паразиты вокруг нас», ИЭРиЖ), к.х.н. Л.А. Пасечник («Богатство отходов великих заводов», ИХТТ), д.х.н. Т.И. Красненко («При нагревании тела расширяются. Всегда ли это так?», ИХТТ).

В школе № 5 лекцию «Вода – необыкновенное вещество. Глобальные проблемы человечества XXI века» прочитала д.ф.-м.н. И.В. Медведева (ИФМ). Для учащихся СОШ № 181 О.В. Меркулов (ИХТТ) прочитал лекцию «Перовскиты – основа современных технологий». К.и.н. Д.Н. Караваева (ИИиА) выступила с лекцией «Визуальная антропология: кино и фотография о народах и нациях» в МАОУ СОШ № 64.

Газета «НАУКА УРАЛА»

В отчетном году выпущено 24 номера (19 выпусков) газеты «Наука Урала» общим объемом 43 учетно-издательских листа или 172 газетных полосы формата А3 (три номера выпущены с использованием цветной печати). Подготовлены интернет-версии каждого номера на сайте Отделения <http://www.uran.ru>.

Газета регулярно сообщала о ходе академических реформ, их оценке руководством Отделения, учеными, деятелями профсоюза, о взаимодействии УрО РАН с ФАНО, позже – Министерством науки и высшего образования РФ, реальным сектором экономики, работе над национальными проектами (№ 1, интервью академика В.Н. Чарушина «Ушедший год и новые задачи», № 9, «Наука – забота общая», Т. Плотникова, № 9-10, «Союз щита и науки», П. Киев, № 11, «Вектор перемен», А. Понизовкин, № 24, «Мозговой штурм по-уральски», А. Якубовский, А. Понизовкин и др.). Подробное отражение получили два общих собрания УрО РАН (№ 6, «К разумной независимости и разумной подчиняемости», № 23, «Контурные нового плана», ряд авторов).

Содержательными стали номера газеты, посвященные лауреатам научной Демидовской премии 2017 г. и дням науки в Екатеринбурге (№№ 3, 4, 5).

Продолжали публиковаться оригинальные статьи ученых (№ 1–2, «Родословная древней уральской бронзы», д.г.-м.н. В. Зайков, ИМИН УрО РАН, «Физика в исследованиях Земли и космоса», академик С. Вотяков, ИГГ УрО РАН, № 15 – 16, «Нефтяники в Волго-Вятском степном регионе», к.г.-м.н. К. Мячина и др.).

Под рубриками «Передний край» и «Практический выход» читатели знакомились с лучшими фундаментальными и прикладными достижениями институтов, мультидисциплинарными исследованиями (№ 1-2, «Лес и климат», № 5, «Уравнение для лавы», Е. Понизовкина, № 6, «Бросить вызов диабету», П. Киев, № 8, «Упрочнение графеном», № 9, «Экономическая томография против кризисов», Е. Понизовкина, «Как зажигают алмазные звезды», Т. Плотникова, № 11, «Объект моделирования – магнетики», Е. Понизовкина, «Лингвистика – наука экспедиционная», А. Якубовский, «На пути к solvent-free», П. Киев, № 13-14, «С точки зрения технологии», Е. Понизовкина, № 15-16, «Микробиологи против сепсиса и анемии», Е. Понизовкина, «Красная книга без ежика», П. Киев, № 17-18 «Палеонтологи ИЭРиЖ: находки от Урала до Крыма», П. Киев, № 20-21, «Лазерные рекорды», № 24, «Время ликвидировать отходы», Е. Понизовкина).

Особое внимание редакция уделила отражению «академической» составляющей прошедшей в июле в Екатеринбурге промышленной выставке «ИННОПРОМ–2018», и состоявшегося в ее рамках Российско–Китайского ЭКСПО (№ 13-14, «Научный вектор ИННОПРОМА», «Динамика китайского тренда», «Центру ядерной медицины – быть», «Сделаем золото вместе», «Акцент на Екатеринбург», А. Понизовкин, Е. Понизовкина, П. Киев, Т. Плотникова). О других научных форумах и выставках стоит отметить публикации «Демография в контексте курса на устойчивое развитие» (№ 11, IX Уральский демографический форум), «Печальный юбилей в историческом осмыслении» (№ 17-18, конференция к 100-летию расстрела семьи Романовых», Е. Изварина), «Масштаб степеведения» (№ 20-21, XIII Международный симпозиум «Степи Евразии», А. Понизовкин), «IFS 2018 в Екатеринбурге», (XVII Международный Феофиловский симпозиум», Т. Плотникова).

Рубрика «Племя младое» была традиционно посвящена молодым ученым и аспирантам (№ 9, «Экология глазами молодых»,

И. Сморкалов, Н. Садыкова, № 22, «Сделаем озера чище», П. Киев, № 20-21, «Евротур для молодых», М. Власов).

Международное сотрудничество ученых Отделения получило отражение в рубрике «Без границ» (№ 7, «Эффект научной дипломатии» Е. Понизовкина, № 22, «Ассоциация АНТСПК: харбинское продолжение», № 24, «Перспективы на завтра», «Science is great», П. Киев).

Под рубрикой «Книжная полка» на страницах газеты помещались материалы о новых книгах сотрудников институтов УрО РАН (№ 8, «Координаты атомного проекта», № 11, «Язык мой – друг мой», А. Понизовкин, № 22, «Впервые на коми языке», Е. Цыпанов), под рубрикой «О нас пишут» (ведущая Е. Изварина) представлены обзоры публикаций об уральской науке и ученых в различных СМИ. Кроме того, в газете регулярно публиковались обзоры заседаний общественного Института человека, возглавляемого академиком В.Н. Черешневым (Е. Изварина).

В отчетном году подготовлены пресс-конференции:

– 11 января в Информационном агентстве ТАСС УРАЛ прошла пресс-конференция, посвященная разработкам лекарственных препаратов в ИОС с участием академика О.Н. Чупахина;

– 8 февраля, там же – пресс-конференция лауреатов общенациональной неправительственной научной Демидовской премии 2017 г. академиков В.П. Скулачева и Г.А. Романенко с участием академиков Г.А. Месяца и В.Н. Чарушина;





– 10 июля, пресс-центр выставки «ИННОПРОМ–2018», международный выставочный центр «Екатеринбург–ЭКСПО» – пресс-конференция президента Российской академии наук академика А.М. Сергеева, председателя УрО РАН академика В.Н. Чарушина и президента Академии наук провинции Хэйлуцзян Китайской народной республики Го Чуньцзина, посвященная созданию российско-китайской научно-технической ассоциации (АНТСРК);



– 1 декабря, информационное агентство «Интерфакс-Урал», пресс-конференция по итогам общих собраний УрО РАН и РАН с участием академиков В.Н. Чарушина, членов-корреспондентов РАН В.Д. Богданова, В.Н. Руденко, Н.Ю. Лукоянова.

По результатам пресс-конференций вышли в свет несколько десятков публикаций о разработках ученых региона, крупных научных форумах в газетах «Вечерний Екатеринбург», «Областная газета» (Екатеринбург), «Аргументы недели» (Москва), «Российская газета» (Москва), в лентах информационных порталов ТАСС УРАЛ, «Интерфакс-Урал» и др.

Подготовлен ряд совместных выпусков с редакциями еженедельников научного сообщества «Поиск» (Москва), «Областной газетой» (Екатеринбург).

В 2018 г. в издательстве «Людовик» (Санкт – Петербург) вышел второй том художественной энциклопедии «Демидовские лауреаты: портрет интеллекта», подготовленный на основе опубликованных в газете «Наука Урала» материалов.



Выставочная деятельность

С 11 по 13 апреля в г. Екатеринбурге на площадке Уральского центра развития дизайна прошел XIII научно-промышленный Форум «Техническое перевооружение машиностроительных предприятий России». Организаторами Форума выступили Союз предприятий оборонных отраслей промышленности Свердловской области и Свердловское региональное отделение Общероссийской общественной организации «Союз машиностроителей России».

Деловая программа Форума посвящалась задачам роста экономики, повышения производительности труда и сохранения

лидерских позиций в производстве высокотехнологичной продукции, увеличению доли выпуска гражданской продукции, расширению взаимодействия предприятий ОПК и машиностроения с академической, вузовской и отраслевой наукой, с организациями малого инновационного бизнеса в научно-производственной сфере.

На Форуме работали 14 тематических секций по вопросам технического перевооружения и модернизации производства, применения современных металлообрабатывающих технологий и высокотехнологичного оборудования, новых материалов для выпуска инновационной продукции, внедрения в реальный сектор экономики научно-технических разработок академической, вузовской и отраслевой науки; изучения возможностей предприятий малого бизнеса по участию в программах технического перевооружения и импортозамещения для нужд предприятий ОПК и машиностроения.

Экспозиция УрО РАН была представлена перспективными разработками институтов Металлургии, Химии твёрдого тела, Машиноведения и вызвала оживлённый интерес у посетителей выставки. Участники выставки награждены почетными дипломами.

Международная выставка IT- технологий SEBIT 2018 проходила в городе Ганновер (Германия) с 11 по 15 июня. УрО РАН приняло



участие в мероприятии в составе делегации г. Екатеринбурга. На объединённом стенде г. Екатеринбурга были представлены перспективные разработки научно-производственных компаний г. Екатеринбурга, а также научных учреждений города, в том числе ИММ, ИМАШ, ИЭФ. Разработки институтов Отделения вызвали интерес посетителей выставки и специалистов. Был проведён ряд встреч и переговоров с компаниями Германии, Австрии и Италии, обмен опытом и мнениями о перспективах сотрудничества в различных

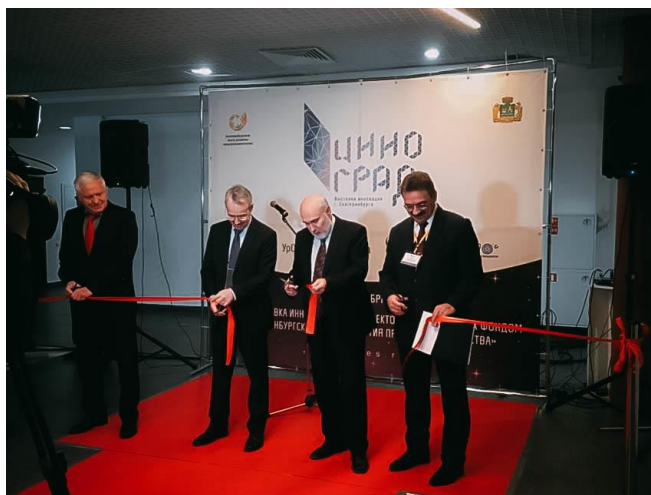
областях науки, производства и обучения.



2-3 ноября в г. Екатеринбурге состоялась выставка инноваций «Инноград 2018».

Организаторами выставки выступили Администрация города Екатеринбурга и Екатеринбургский центр развития предпринимательства.

На выставке были представлены 124 компании, применяющие новые технологии. Спектр рассматриваемых тем широк: горно-геологические проекты, энергетические проекты, социальная сфера, IT-технологии, а также



медицина и косметология. Это первое мероприятия такого рода в городе Екатеринбурге.

Заслуженный интерес вызвали научно-технические разработки институтов УрО РАН. В экспозиции Отделения были представлены разработки ИФМ, ИГФ, ИХТТ, ИМЕТ. За время работы выставочного мероприятия специалистами институтов проведены встречи с потенциальными потребителями разработок, сделаны доклады и сообщения на проводимой в рамках выставки конференции. По итогам выставки институты были награждены дипломами участников.

Выставка «Ночь карьеры» прошла в г. Екатеринбурге в Ельцин-Центре 16 ноября. Ночь карьеры – традиционное PR-событие. На одной площадке студенты и выпускники вузов и колледжей смогли встретиться с работодателями, экспертами, кадровыми агентствами, научными и образовательными учреждениями в неформальной обстановке. От УрО РАН на выставке работал и проводил встречи и.о. главного учёного секретаря Отделения д.т.н. А.В. Макаров



ФИНАНСОВО-ХОЗЯЙСТВЕННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

Финансовое обеспечение деятельности УрО РАН осуществляется за счет средств субсидии на выполнение государственного задания и средств от приносящей доход деятельности.

В 2018 г. на лицевой счет Отделения поступили финансовые средства в объеме 80,13 млн руб., из которых:

– 78,98 млн руб. – субсидия на выполнение государственного задания;

– 0,64 млн руб. – поступления от оказания платных услуг;

– 0,5 млн руб. – прочие доходы.

В отчетном году по сравнению с 2017 г. сумма субсидии на выполнение государственного задания увеличилась на 18,14 млн руб. за счет дополнительно выделенных средств на индексацию заработной платы с 1 января 2018 г., оплату мероприятий по переходу на новую систему оплаты труда с 1 октября 2018 г. и оплату проведения экспертиз в связи с увеличением показателей государственного задания УрО РАН.

Финансовые средства, полученные Отделением, расходовались в соответствии с утвержденным Планом финансово-хозяйственной деятельности на 2018 г.

Фактические расходы составили 81,30 млн руб., из которых:

– 80,03 млн руб. – за счет субсидии на выполнение государственного задания;

– 1,27 млн рублей – за счет средств от приносящей доход деятельности.

Учет поступлений и выплат осуществлялся в соответствии с действующим законодательством Российской Федерации и нормативными документами Российской академии наук.

Расходование средств субсидии на выполнение государственного задания осуществлялось согласно утвержденным нормативным затратам на выполнение работ в рамках утвержденного Государственного задания УрО РАН на 2018 г.

Расходы УрО РАН по направлениям выплат

Наименование показателя	Расходы 2018 г., всего		в том числе:			
			за счет субсидии на выполнение государственного задания		за счет средств от приносящей доход деятельности	
	млн руб.	доля в общем объеме %	млн руб.	доля в общем объеме %	млн руб.	доля в общем объеме %
Выплаты, всего:	81,30	100,0	80,03	100,0	1,27	100,0
<i>в том числе:</i>						
Расходы на выплату персоналу, всего:	58,63	72,0	58,18	72,7	0,45	35,1
<i>в том числе:</i>						
фонд оплаты труда	44,00	54,0	43,65	54,5	0,34	27,0
иные выплаты персоналу (командировочные расходы)	1,68	2,1	1,68	2,1		
начисления на выплаты по оплате труда	12,96	15,9	12,86	16,1	0,10	8,1
Закупки товаров, работ и услуг для обеспечения государственных, всего:	14,07	17,40	13,75	17,2	0,31	24,7
<i>в том числе:</i>						
услуги связи	0,49	0,6	0,49	0,6		
транспортные услуги	2,01	2,5	2,00	2,5	0,01	0,5
коммунальные услуги	3,06	3,8	3,06	3,8	0,01	0,5
работы, услуги по содержанию имущества	2,87	3,5	2,59	3,2	0,27	21,3
прочие работы, услуги	2,09	2,6	2,07	2,6	0,03	2,1
прочие расходы	0,22	0,3	0,22	0,3		

увеличение стоимости основных средств	2,23	2,7	2,23	2,8		
увеличение стоимости материальных запасов	1,10	1,4	1,10	1,4	0,00	0,3
Иные бюджетные ассигнования, всего	8,60	10,6	8,09	10,1	0,51	40,2
<i>в том числе:</i>						
исполнение судебных актов	0,67	0,8	0,67	0,8		
уплата налога на имущество и земельного налога	7,29	9,0	7,29	9,1		
уплата прочих налогов и сборов	0,13	0,2	0,13	0,2		
уплата иных платежей	0,51	0,6			0,51	40,2

Поступление и расходование средств осуществлялось в соответствии с заключенными договорами. В отчетном году на основании Федерального закона от 05.04.2013 № 44-ФЗ «О контрактной системе» заключено и зарегистрировано 106 договоров, обязательства по которым полностью исполнены, в том числе:

– 21 контракт по итогам проведения конкурсных процедур на сумму 5,07 млн руб.;

– 67 договоров с единственным поставщиком на сумму 4,34 млн руб.;

– 5 договоров гражданско-правового характера с физическими лицами на сумму 0,03 млн руб.;

– 13 договоров по приносящей доход деятельности на сумму 1,16 млн руб.

Осуществлен переход на новую систему оплаты труда в соответствии с требованиями нормативно-правовых актов РАН и действующего законодательства РФ.

Штатная численность работников УрО РАН по состоянию на начало 2018 г. составила 59,3 штатных единиц, на конец 2018 г. – 61,8 штатных единиц. Средняя численность работников УрО РАН за отчетный год составила 51,9 человек, фактическая численность – 78 человек.

Подготовка и сдача отчетности в органы статистики, внебюджетные фонды и Российскую академию наук по финансово-хозяйственной деятельности УрО РАН производилась в установленные сроки с соблюдением требований действующего законодательства Российской Федерации.

НАГРАДНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

ПРЕМИЯ ПРАВИТЕЛЬСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

в области науки и техники за 2018 г.

ПРИСУЖДЕНА:

– **А.А. Бабенко** (ИМЕТ УрО РАН) в составе авторского коллектива за создание и внедрение комплекса высокоэффективных технологий производства импортозамещающих стальных бесшовных труб нового поколения для разработки трудноизвлекаемых запасов углеводородов.

ОРДЕНАМИ И МЕДАЛЯМИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

НАГРАЖДЕНЫ:

Орден «За заслуги перед Отечеством» I степени

– **А.В. Важенин** (член президиума УрО РАН).

Медаль ордена «За заслуги перед Отечеством» II степени

– **Н.В. Мушников** (ИФМ УрО РАН).

ЗВАНИЕ «ПРОФЕССОР РАН»

ПРИСВОЕНО:

– **Г.В. Зырянову** (ИОС УрО РАН);
– **Н.Ю. Антонову** (ИММ УрО РАН).

**МЕДАЛИ И ПОЧЕТНЫЕ ДИПЛОМЫ ИМЕНИ
ВЫДАЮЩИХСЯ УЧЕНЫХ УРАЛА**

ПРИСУЖДЕНЫ:

Золотая медаль имени академика С.В. Вонсовского

– **Г.Н. Рыкованову** (РФЯЦ-ВНИИТФ) за выдающийся вклад в развитие научных исследований в области физики и развитие сотрудничества.

медаль имени В.П. Макеева

– **А.В. Важенину** (член президиума УрО РАН);

медаль имени М.Н. Михеева

– **В.М. Счастливецеву** (ИФМ УрО РАН);

медаль имени С.С. Шварца

– **С.В. Дегтевой** (ИБ Коми НЦ);

медаль имени Н.Н. Колосовского

– **О.А. Романовой** (ИЭ УрО РАН);

медаль имени В.В. Парина

– **Б.Г. Юшкову** (ИИФ УрО РАН);

медаль имени Л.К. Эрнста

– **И.А. Шкуратовой** (УрФАНИЦ);

почетный диплом имени Н.А. Семихатова

– **А.И. Коршунову** (ИМ УрО РАН);

почетный диплом имени А.Ф. Сидорова

– **А.И. Короткому** (ИММ УрО РАН);

почетный диплом имени А.И. Субботина

– **А.В. Коновалову** (ИМАШ УрО РАН);

Почетный диплом им. А.Н. Барабошкина

– **Л.А. Елшиной** (ИВТЭ УрО РАН);

Почетный диплом имени В.Е. Грум-Гржимайло
– О.Ю. Шешукову, М.А. Михеенкову, И.В. Некрасову (ИМЕТ УрО РАН);

Почетный диплом имени Ю.П. Булашевича
– А.К. Юркову (ИГФ УрО РАН);

Почетный диплом УрО РАН имени Н.П. Юшкина
– Н.Н. Пискуновой (ИГ Коми НЦ УрО РАН)

почетный диплом имени Л.Д. Шевякова
– Б.П. Казакову (ГИ УрО РАН);

почетный диплом имени П.И. Рычкова
– А.В. Сперанскому, С.В. Воробьёву (ИИиА УрО РАН).

ГРАНТЫ ПРЕЗИДЕНТА РФ – 2018 для молодых ученых

В номинации «Математика и механика» — кандидату наук Костиной Анастасии Андреевне (ПФИЦ УрО РАН).

В номинации «Физика и астрономия» — кандидату наук Бессонову Владимиру Дмитриевичу (ИФМ УрО РАН).

В номинации «Химия, новые материалы и химические технологии» — кандидату наук Иргашеву Роману Ахметовичу (ИОС УрО РАН), доктору наук Ананьеву Максиму Васильевичу (ИВТЭ УрО РАН).

В номинации «Биология и науки о жизни» — кандидатам наук Вихреву Илье Витальевичу (ФИЦКИА УрО РАН), Самойловой Зое Юрьевне (ПФИЦ УрО РАН).

В номинации «Науки о Земле, экология и рациональное природопользование» — кандидатам наук Зайцеву Артему Вячеславовичу (ПФИЦ УрО РАН).

В номинации «Общественные и гуманитарные науки» — кандидатам наук Глухих Павлу Леонидовичу (ИЭ УрО РАН), Киселеву Михаилу Александровичу (ИИиА УрО РАН).

В номинации «Технические и инженерные науки» — кандидату наук Тараторкину Александру Игоревичу (ИМАШ УрО РАН).

**СТИПЕНДИИ ПРЕЗИДЕНТА РФ
для молодых ученых и аспирантов**

2016-2018 гг.

- **А.В. Васильеву** (ИПЭ УрО РАН);
- **Е.А. Кочурину, К.Е. Лукьяшину** (ИЭФ УрО РАН);
- **Е.А. Ильиной** (ИВТЭ УрО РАН);
- **Д.Н. Бажину** (ИОС УрО РАН);
- **И.И. Леонидову, А.А. Маркову** (ИХТТ УрО РАН);
- **Е.Ф. Кривошапкиной** (Коми НЦ УрО РАН);
- **М.А. Семину** (ПФИЦ УрО РАН).

2018-2020 гг.

- **М.И. Власову, Н.М. Поротниковой, Д.А. Медведеву** (ИВТЭ УрО РАН);
- **Я.В. Баклановой** (ИХТТ УрО РАН);
- **Е.А. Путиловой** (ИМАШ УрО РАН)

СТИПЕНДИИ ПРАВИТЕЛЬСТВА РФ

- **И.Б. Дорошева** (ИХТТ УрО РАН);
- **Ю.А. Перевозчикова** (ИФМ УрО РАН).

**Грамота Президента РФ к памятной медали «XIX Всемирный
фестиваль молодежи и студентов 2017 года в городе Сочи»**

- **Н.Н. Соболева** (ИМАШ УрО РАН);
- **К.Ю. Чесноков** (ИХТТ УрО РАН).

МЕЖДУНАРОДНЫМИ НАГРАДАМИ ОТМЕЧЕНЫ:

Почетная международная медаль им. Дж. Гровера (D. Grover)

- **Ю.Ф. Майданик** (ИТФ УрО РАН).

Премия Тома Р. Буркса IEEE IPMIVC

выдающимся молодым учёным

- **Н.М. Зубарев** (ИЭФ УрО РАН).

Звание «Профессор Хиросимского университета»
– В.Л. Вершинин (ИЭРиЖ УрО РАН).

Звание Кавалера Ордена Академических Пальм (Франция)
– О.Б. Наймарк (ИМСС УрО РАН).

ВЕДОМСТВЕННЫМИ ЗНАКАМИ ОТЛИЧИЯ НАГРАЖДЕНЫ:

**Медаль имени академика Н.А. Семихатова
(Общероссийская общественная организация «Федерация
космонавтики России»)**
– А.Л. Суворов (ИОС УрО РАН).

Медаль имени В.В. Марковникова
– О.Н. Чупахин (ИОС УрО РАН).

Медаль и почетный диплом «За охрану природы России»
– С.К. Кочанов (ИБ Коми НЦ УРО РАН).

**Медаль «За развитие экологического образования
в Российской Федерации»**
– Т.Н. Пыстина (ИБ Коми НЦ УРО РАН).

**Золотая медаль М.М. Ковалевского
Российского общества социологов**
– Б.С. Павлов (ИЭ УрО РАН).

Национальная экологическая премия им. В.И. Вернадского
– В.А. Черешнев, М.В. Черешнева, Я.Б. Бейкин, С.В. Пичугова (ИИФ
УрО РАН);
– В.А. Черешнев, Т.В. Гаврилова, К.В. Шмагель, И.Б. Ившина,
С.В. Гейн (ИЭГМ УрО РАН).

ТЕРРИТОРИАЛЬНЫЕ НАГРАДЫ И ПОЧЁТНЫЕ ЗВАНИЯ

ВРУЧЕНЫ И ПРИСВОЕНЫ:

Премия правительства Республики Коми

- **И.В. Пийр** (Институт химии Коми НЦ УрО РАН);
- **А.А. Дымов** (ИБ Коми НЦ УРО РАН)

Благодарность Государственного Совета Республики Коми

- **А.Ю. Бугаева** (Институт химии Коми НЦ УрО РАН);

Звание «Заслуженный работник Республики Коми»

- **А.В. Кучин** (Институт химии Коми НЦ УрО РАН);
- **Н.Н. Тимонина** (ИГ Коми НЦ УрО РАН);
- **С.В. Дёгтева** (ИБ Коми НЦ УРО РАН);
- **А.Н. Киселенко** (ИСЭиЭПС Коми НЦ УрО РАН);
- **П.Ф. Лимеров, Г.А. Некрасова** (ИЯЛИ Коми НЦ УрО РАН)

Звание Республики Коми

«Почетный деятель науки Республики Коми»

- **М.П. Кетрис** (ИГ Коми НЦ УрО РАН);
- **М.Ф. Самоголкова** (ИГ Коми НЦ УрО РАН);
- **Т.И. Ширшова** (ИБ Коми НЦ УРО РАН);
- **Г.В. Федюнева** (ИЯЛИ Коми НЦ УрО РАН)

Знак отличия Республики Коми

«За безупречную службу Республике Коми»

- **Г.Я Аликаева** (ВНЭБС-филиал Коми НЦ УрО РАН).

Звание Республики Коми

«Почетный геолог Республики Коми»

- **В.В Удоратин** (ИГ Коми НЦ УрО РАН)

Премия Пермского края в области науки

I степени

- **В.В. Гришко** («ИТХ УрО РАН») за цикл работ «Разработка фармакологически активных соединений для лечения и профилактики социально значимых заболеваний»;

- **И.В. Колесниченко, Р.И. Халилов** (ИМСС УрО РАН) за работу «Создание экспериментальной базы и исследование неизотермических потоков в натриевом теплоносителе»;
- **О.Б. Наймарк** (ИМСС УрО РАН) за работу «Структурно-скейлинговые переходы в конденсированных средах с дефектами: фундаментальные аспекты и приложения»

II степени

- **А.В. Тюленев** (ИЭГМ УрО РАН) в области биологических и сельскохозяйственных наук;
- **П.В. Храпцов** (ИЭГМ УрО РАН) в области медицинских и фармацевтических наук;
- **Н.В. Козлов** (ИМСС УрО РАН) в области физико-математических наук.

Стипендия Главы Удмуртской Республики

- **Т.С. Картапова, В.Ф. Гильмутдинов** (ФТИ УрО РАН).

Стипендия Губернатора Архангельской области

- **В.М. Спицын** (ФИЦКИА РАН).

- Благодарность Главы города Тобольска «За высокий профессионализм, большой личный вклад в развитие научного потенциала города Тобольска, достигнутые успехи в научно-исследовательской деятельности и в честь Дня российской науки»**
- **И.А. Ломакин, С.А. Козлов** (ТКНС УрО РАН).

Премии губернатора Свердловской области для молодых ученых

- «За лучшую работу в области математики» **А.Р. Плаксину**;
- «За лучшую работу в области механики, машиноведения и машиностроения» **Н.А. Давыдовой**;
- «За лучшую работу в области информатики, телекоммуникаций и систем управления» **М.А. Черноскутову**;

- «За лучшую работу в области электрофизики и энергетики» **Е.Г. Калинин**;
- «За лучшую работу в области теоретической физики» **Е.В. Новак**;
- «За лучшую работу в области экспериментальной физики» **А.Р. Ахматханов**;
- «За лучшую работу в области технических наук» **С.Ю. Скрипченко**;
- «За лучшую работу в области инженерных наук» **Р.А. Шишкину**;
- «За лучшую работу в области химии твердого тела и электрохимии» **А.В. Абрамову и А.Ю. Жилиякову**;
- «За лучшую работу в области неорганической и органической химии» **М.В. Иваненко**;
- «За лучшую работу в области металлургии и металловедения» **С.Н. Агафонову, А.В. Ларионову**;
- «За лучшую работу в области общей биологии» **И.А. Сморгалову**;
- «За лучшую работу в области охраны природы и воспроизводства биологических ресурсов» **О.Е. Черепановой**;
- «За лучшую работу в области наук о Земле» **К.В. Барановскому**;
- «За лучшую работу в области охраны окружающей среды и рационального природопользования» **Д.К. Егизарьяну, Д.А. Лобанову, С.Н. Тюшнякову**;
- «За лучшую работу в области физиологии» **Д.А. Кузнецову**;
- «За лучшую работу в области медицины» **С.Б. Антоновой**;
- «За лучшую работу в области педагогических и психологических наук» **М.В. Зиннатовой**;
- «За лучшую работу в области гуманитарных наук» **А.С. Палкину**;
- «За лучшую работу в области экономики» **Д.В. Сиротину**.

**Стипендия губернатора Свердловской области
для молодых ученых**

- **Е.В. Тихонов** (ИФМ УрО РАН);
- **Д.А. Лобанов** (ИМЕТ УрО РАН);
- **К.В. Пикулин** (ИМЕТ УрО РАН);
- **Б.В. Политов** (ИХТТ УрО РАН).

КАПИТАЛЬНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО

По состоянию на 01.01.2019 в ведении УрО РАН находились 44 объекта федерального недвижимого имущества, в том числе:

- 11 земельных участков общей площадью 13,08 га (в том числе три земельных участка в стадии формирования);
- 12 объектов незавершенного строительства;
- 21 объект недвижимого имущества (здания, сооружения, жилые помещения – квартиры), из них 19 жилых помещений (квартир) общей площадью 1564,4 кв.м. и два нежилых объекта общей площадью 624,5 кв.м.

Общая площадь предоставленных УрО РАН на праве постоянного (бессрочного) пользования 11-ти земельных участков на 01.01.2018 составляла 18,625 га, из них:

- 8 земельных участков общей площадью 17,452 га сформированы, поставлены на государственный кадастровый учет, сведения о них внесены в Реестр федерального имущества, право собственности Российской Федерации и право постоянного (бессрочного) пользования УрО РАН зарегистрированы;
- 3 земельных участка общей площадью 1,174 га, с кадастровыми номерами 66:41:0404018:6, 66:41:0404016:11, 66:41:0510069:23 находятся в стадии формирования и оформления права на них.

В период с 01.01.2018 по 31.12.2018 из постоянного (бессрочного) пользования УрО РАН выбыло два земельных участка площадью 5,543 га, которые переданы в Казну РФ (распоряжения ТУ Росимущества в Свердловской области № 48-р от 30.01.2018, № 41-р от 25.01.2018). Площадь земельных участков, принадлежащих УрО РАН на праве постоянного (бессрочного) пользования, в отчетном году сократилась на 30%.

В 2018 г. согласно распоряжению Правительства РФ №160-р от 31.01.2017 совместно с ТУ Росимущества в Свердловской области проведен анализ недвижимого имущества, в том числе земельных участков. Сформированы и направлены на утверждение в

Правительство Российской Федерации перечни объектов, необходимых УрО РАН для реализации уставной деятельности.

В отчетном году завершено строительство и введены в эксплуатацию 14-этажный двухсекционный жилой дом общей площадью 9299,5 кв.м. с трансформаторной подстанцией.



14-ти этажный жилой дом, расположенный по адресу ул. Академика Вонсовского, 21/2.

В собственность Российской Федерации поступило 15 жилых помещений (квартир) общей площадью 987,9 кв.м, а также 18-этажный двухсекционный жилой дом со встроенно-пристроенными помещениями на 1-м этаже и подземным паркингом общей площадью 12606,8 кв.м. В собственность Российской Федерации поступило 31 жилое помещение (квартиры) общей площадью 1891,1 кв.м. Переданные помещения распределены Федеральным агентством по управлению государственным имуществом федеральным учреждениям, расположенным на территории Свердловской области.

В 2018 г. начато строительство 18-этажного двухсекционного жилого дома со встроенно-пристроенными помещениями на 1-м этаже и подземным паркингом (III этап V очереди строительства).



18-ти этажный жилой дом, расположенный по ул. Академика Вонсовского, 21.



У очередь строительства, III этап.

ПРИЛОЖЕНИЕ

**СПИСОК
сокращенных наименований**

Полное официальное наименование организации	Сокращенное официальное наименование организации	Наименование, встречающееся в тексте
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Уральское отделение Российской академии наук»	УрО РАН	УрО РАН, Уральское отделение РАН, Отделение
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт математики и механики имени Н.Н. Красовского Уральского отделения Российской академии наук	ИММ УрО РАН	Институт математики и механики УрО РАН, ИММ
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт физики металлов имени М.Н. Михеева Уральского отделения Российской академии наук	ИФМ УрО РАН	Институт физики металлов УрО РАН, ИФМ
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт электрофизики Уральского отделения Российской академии наук	ИЭФ УрО РАН	Институт электрофизики УрО РАН, ИЭФ
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт теплофизики Уральского отделения Российской академии наук	ИТФ УрО РАН	Институт теплофизики УрО РАН, ИТФ
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт машиноведения Уральского отделения Российской академии наук	ИМАШ УрО РАН	Институт машиноведения УрО РАН, ИМАШ
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт промышленной экологии Уральского отделения Российской академии наук	ИПЭ УрО РАН	Институт промышленной экологии УрО РАН, ИПЭ

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт геологии и геохимии имени академика А.Н. Заварицкого Уральского отделения Российской академии наук	ИГГ УрО РАН	Институт геологии и геохимии УрО РАН, ИГГ
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт геофизики имени Ю.П. Булашевича Уральского отделения Российской академии наук	ИГФ УрО РАН	Институт геофизики УрО РАН, ИГФ
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт высокотемпературной электрохимии Уральского отделения Российской академии наук	ИВТЭ УрО РАН	Институт высокотемпературной электрохимии УрО РАН, ИВТЭ
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт металлургии Уральского отделения Российской академии наук	ИМЕТ УрО РАН	Институт металлургии УрО РАН, ИМЕТ
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт химии твердого тела Уральского отделения Российской академии наук	ИХТТ УрО РАН	Институт химии твердого тела УрО РАН, ИХТТ
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт органического синтеза имени И.Я. Постовского Уральского отделения Российской академии наук	ИОС УрО РАН	Институт органического синтеза УрО РАН, ИОС
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Ботанический сад Уральского отделения Российской академии наук	БС УрО РАН	Ботанический сад УрО РАН, БС
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт экологии растений и животных Уральского отделения Российской академии наук	ИЭРиЖ УрО РАН	Институт экологии растений и животных УрО РАН, ИЭРиЖ

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт иммунологии и физиологии Уральского отделения Российской академии наук	ИИФ УрО РАН	Институт иммунологии и физиологии УрО РАН, ИИФ
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт истории и археологии Уральского отделения Российской академии наук	ИИиА УрО РАН	Институт истории и археологии УрО РАН, ИИиА
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт философии и права Уральского отделения Российской академии наук	ИФиП УрО РАН	Институт философии и права УрО РАН, ИФиП
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт экономики Уральского отделения Российской академии наук	ИЭ УрО РАН	Институт экономики УрО РАН, ИЭ
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт горного дела Уральского отделения Российской академии наук	ИГД УрО РАН	Институт горного дела УрО РАН, ИГД
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Центральная научная библиотека Уральского отделения Российской академии наук	ЦНБ УрО РАН	Центральная научная библиотека УрО РАН, ЦНБ
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Научно-инженерный центр «Надежность и ресурс больших систем и машин» Уральского отделения Российской академии наук	НИЦ «НиР БСМ» УрО РАН	Научно-инженерный центр «Надежность и ресурс больших систем и машин» УрО РАН, НИЦ «НиР БСМ»
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Федеральный исследовательский центр комплексного изучения Арктики им. академика Н.П. Лаврова Российской академии наук	ФГБУН ФИЦКИА РАН	Федеральный исследовательский центр комплексного изучения Арктики РАН, ФИЦКИА РАН

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт экологических проблем Севера Уральского отделения Российской академии наук	ИЭПС УрО РАН	Институт экологических проблем Севера УрО РАН, ИЭПС
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт физиологии природных адаптаций Уральского отделения Российской академии наук	ИФПА УрО РАН	Институт физиологии природных адаптаций УрО РАН, ИФПА
Приморский филиал Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра комплексного изучения Арктики Российской академии наук - «Архангельский научно-исследовательский институт сельского хозяйства»	ПФ ФГБУН ФИЦКИА РАН - АрхНИИСХ	Архангельский НИИСХ, АрхНИИСХ
Нарьян-Марский филиал Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра комплексного изучения Арктики Российской академии наук - «Нарьян-Марская сельскохозяйственная опытная станция»	НМФ ФГБУН ФИЦКИА РАН – Н-МСХОС	Нарьян-Марская ОС
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Федеральный исследовательский центр «Коми научный центр Уральского отделения Российской академии наук»	ФИЦ Коми НЦ УрО РАН, Коми НЦ УрО РАН	Коми НЦ УрО РАН, Коми НЦ
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт химии Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук	Институт химии Коми НЦ УрО РАН	Институт химии Коми НЦ УрО РАН, Институт химии Коми НЦ

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт биологии Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук	ИБ Коми НЦ УрО РАН	Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, ИБ Коми НЦ
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт физиологии Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук	ИФ Коми НЦ УрО РАН	Институт физиологии Коми НЦ УрО РАН, ИФ Коми НЦ
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт геологии имени академика Н.П. Юшкина Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук	ИГ Коми НЦ УрО РАН	Институт геологии Коми НЦ УрО РАН, ИГ Коми НЦ
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт языка, литературы и истории Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук	ИЯЛИ Коми НЦ УрО РАН	Институт языка, литературы и истории Коми НЦ УрО РАН, ИЯЛИ Коми НЦ
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт социально-экономических и энергетических проблем Севера Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук	ИСЭиЭПС Коми НЦ УрО РАН	Институт социально- экономических и энергетических проблем Севера Коми НЦ УрО РАН, ИСЭиЭП Коми НЦ
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Республики Коми»	ФГБНУ НИИСХ Республики Коми	НИИСХ Республики Коми
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Печорская опытная станция имени А.В. Журавского Научно-исследовательского института сельского хозяйства Республики Коми	ФГБНУ Печорская ОС НИИСХ Республики Коми	Печорская ОС

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Оренбургский федеральный исследовательский центр Уральского отделения Российской академии наук	ОНЦ УрО РАН	Оренбургский научный центр УрО РАН, ОНЦ, Оренбургский НЦ
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт клеточного и внутриклеточного симбиоза Уральского отделения Российской академии наук	ИКВС УрО РАН	Институт клеточного и внутриклеточного симбиоза УрО РАН, ИКВС
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт степи Уральского отделения Российской академии наук	ИС УрО РАН	Институт степи УрО РАН, ИС
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Пермский федеральный исследовательский центр Уральского отделения Российской академии наук	ПФИЦ УрО РАН	Пермский научный центр УрО РАН, ПНЦ, Пермский НЦ, ПФИЦ
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт механики сплошных сред Уральского отделения Российской академии наук	ИМСС УрО РАН	Институт механики сплошных сред УрО РАН, ИМСС
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт технической химии Уральского отделения Российской академии наук	ИТХ УрО РАН	Институт технической химии УрО РАН, ИТХ
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Горный институт Уральского отделения Российской академии наук	ГИ УрО РАН	Горный институт УрО РАН, ГИ
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт экологии и генетики микроорганизмов Уральского отделения Российской академии наук	ИЭГМ УрО РАН	Институт экологии и генетики микроорганизмов УрО РАН, ИЭГМ

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Пермский научно-исследовательский институт сельского хозяйства»	ФГБНЦ Пермский НИИСХ	Пермский НИИСХ
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Удмуртский федеральный исследовательский центр Уральского отделения Российской академии наук»	УдНЦ УрО РАН	Удмуртский научный центр УрО РАН, УдНЦ, Удмуртский НЦ
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Физико-технический институт Уральского отделения Российской академии наук	ФТИ УрО РАН	Физико-технический институт УрО РАН, ФТИ
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт механики Уральского отделения Российской академии наук	ИМ УрО РАН	Институт механики УрО РАН, ИМ
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Удмуртский институт истории, языка и литературы Уральского отделения Российской академии наук	УИИЯЛ УрО РАН	Удмуртский институт истории, языка и литературы УрО РАН, УИИЯЛ
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Удмуртский научно-исследовательский институт сельского хозяйства»	ФГБНУ Удмуртский НИИСХ	Удмуртский НИИСХ
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Южно-Уральский научный центр Уральского отделения Российской академии наук	Ю-У НЦ УрО РАН	Южно-Уральский научный центр УрО РАН, Ю-У НЦ, Южно-Уральский НЦ
Федеральное государственное бюджетное природоохранное учреждение науки «Ильменский государственный заповедник»	ИГЗ УрО РАН	Ильменский государственный заповедник УрО РАН, ИГЗ

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт минералогии Уральского отделения Российской академии наук	Институт минералогии УрО РАН	Институт минералогии УрО РАН, Институт минералогии
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Тобольская комплексная научная станция Уральского отделения Российской академии наук	ТКНС УрО РАН	Тобольская комплексная научная станция УрО РАН, ТКНС
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Оренбургская опытная станция садоводства и виноградарства Всероссийского селекционно-технологического института садоводства и питомниководства»	Оренбургская ОССиВ ВСТИСП	Оренбургская опытная станция садоводства и виноградарства
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт мясного скотоводства»	ВНИИМС	ВНИИ мясного скотоводства
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Оренбургский научно-исследовательский институт сельского хозяйства»	Оренбургский НИИСХ	Оренбургский НИИСХ
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Челябинский научно-исследовательский институт сельского хозяйства»	Челябинский НИИСХ	Челябинский НИИСХ
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Уральский федеральный аграрный научно-исследовательский центр Уральского отделения Российской академии наук»	ФГБНУ УрФАНИЦ УрО РАН	УрФАНИЦ УрО РАН, УрФАНИЦ
Уральский научно-исследовательский институт сельского хозяйства – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения	Уральский НИИСХ – филиал ФГБНУ УрФАНИЦ УрО РАН	Уральский НИИСХ

«Уральский федеральный аграрный научно-исследовательский центр Уральского отделения Российской академии наук»		
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Уральский научно-исследовательский ветеринарный институт»	Уральский НИВИ	Уральский НИВИ, УрНИВИ
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Свердловская селекционная станция садоводства»	Свердловская ССС	Свердловская ССС
Курганский научно-исследовательский институт сельского хозяйства - филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Уральский федеральный аграрный научно-исследовательский центр Уральского отделения Российской академии наук»	Курганский НИИСХ – филиал ФГБНУ УрФАНИЦ УрО РАН	Курганский НИИСХ
Южно-Уральский научно-исследовательский институт садоводства и картофелеводства – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Уральский федеральный аграрный научно-исследовательский центр Уральского отделения Российской академии наук»	ЮУНИИСК – филиал ФГБНУ УрФАНИЦ УрО РАН	ЮУНИИСК

РАН

Российская академия наук

ДВО РАН

Дальневосточное отделение РАН

СО РАН

Сибирское отделение РАН

РГНФ

Российский гуманитарный научный фонд

РНФ	Российский научный фонд
РФФИ	Российский фонд фундаментальных исследований
УрФУ	Уральский государственный федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина
УрФО, УФО	Уральский федеральный округ
ФАНО России	Федеральное агентство научных организаций
РУСЦ РАН	Региональный Урало-Сибирский центр Российской академии ракетных и артиллерийских наук
СОСПП	Региональное объединение работодателей «Свердловский областной союз предпринимателей и промышленников»
ЮФУ	Южный федеральный университет
ГЕОХИ РАН	Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Ордена Ленина и Ордена Октябрьской Революции Институт геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского РАН
ФГАОУ ВО «ЮУрГУ (НИУ)	Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)»
ДВФУ	Дальневосточный федеральный университет
ОГУ	Оренбургский государственный университет
Уральский институт управления РАНХиГС	Уральский институт управления Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ
УрГАХА	Уральская государственная архитектурно-художественная академия
УГМУ	Уральский государственный медицинский университет
ИПХФ РАН	Институт проблем химической физики РАН
МГУ	Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова
СПбГУ	Санкт-Петербургский государственный университет
С(А)ФУ	Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова
ПНИПУ	Пермский национальный исследовательский политехнический университет
УГЛТУ	Уральский государственный лесотехнический университет

ИЗК СО РАН	Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт земной коры Сибирского отделения Российской академии наук»
ОИВТ РАН	Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Объединенный институт высоких температур РАН»
ЕМНЦ	Федеральное бюджетное учреждение науки «Екатеринбургский медицинский научный центр профилактики и охраны здоровья рабочих промпредприятий» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека
ФГБНУ «ГосНИОРХ»	Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Государственный научно-исследовательский институт озерного и речного рыбного Хозяйства Им. Л.С. Берга»
БИН РАН	Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН
ИПЭЭ РАН	Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Институт проблем экологии и эволюции им. А. Н. Северцова РАН»
ИГ РАН	Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Институт географии РАН»
ИФПБ РАН	Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Институт фундаментальных проблем биологии РАН»
ЦЭМИ РАН	Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Центральный экономико-математический институт РАН»
РГАДА	Российский государственный архив древних актов
ГАПК	Государственный архив Пермского края

**РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
УРАЛЬСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ**

ОТЧЕТ
за 2018 г.

ОТВЕТСТВЕННЫЙ ЗА ВЫПУСК

д.т.н. А.В. Макаров

Составитель

к.х.н. О.А. Кузнецова

Подписано в печать 01.03.2018. Формат 70x100 1/16. Тираж 150.

Участок оперативной полиграфии УрО РАН
620990, Екатеринбург, ул. Первомайская, 91

