



РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
УРАЛЬСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ

ОТЧЕТ
за 2019 г.

ЕКАТЕРИНБУРГ

2020

© Уральское отделение Российской академии наук

Содержание

Введение	5
Основные результаты научных исследований	7
Математические науки	9
Физические науки	13
Технические науки	42
Информатика и информационные технологии	53
Химические науки	60
Биологические науки	91
Физиология и основы фундаментальной медицины	152
Науки о Земле	164
Сельскохозяйственные науки	199
Общественные науки	228
Историко-филологические науки	253
Работа президиума УрО РАН	279
Научно-координационная деятельность	285
Взаимодействие с органами государственной власти, государственными органами и организациями, вузами	285
Инновационная деятельность	288
Патентная деятельность	294
Экспертная деятельность	296
Издательская деятельность	299
Научно-методическое руководство научными организациями	301
Работа объединенных ученых советов УрО РАН по направлениям наук	301
Молодежная политика	361
Комплексная программа УрО РАН	368

Координация международного сотрудничества	369
Пропаганда и популяризация научных знаний	378
Вручение Демидовских премий	378
Открытые (публичные) лекции и семинары	379
Газета «НАУКА УРАЛА»	381
Финансово-хозяйственная деятельность	385
Наградная деятельность	389
Капитальное строительство	395
Приложение	397

ВВЕДЕНИЕ

В 2019 г. проделана масштабная работа по подготовке Плана комплексного развития Уральского отделения РАН. Всестороннее обсуждение Плана проводилось на заседаниях объединенных ученых советов УрО РАН по направлениям наук, президиума и научной сессии Общего собрания Отделения. 29 октября План был заслушан, одобрен и поддержан на заседании президиума РАН.

Отчетный год ознаменован проведением двух выездных расширенных заседаний президиума Отделения. 4 сентября в г. Тобольске заседание, посвященное 150-летию Периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева, прошло с участием представителей Сибирского отделения РАН и Отделения химии и наук о материалах РАН. А 17 декабря в г. Сыктывкаре – заседание, посвященное 75-летию организации Коми научного центра УрО РАН.

В рамках научно-координационной и научно-методической деятельности подготовлены аналитические материалы для докладов Президенту РФ и в Правительство РФ о реализации государственной научно-технической политики в Российской Федерации, о важнейших научных достижениях в 2018 году, о состоянии национальной безопасности РФ в 2019 году и мерах по ее укреплению. Подготовлены материалы о состоянии и охране окружающей среды РФ в 2018 г., по исследованиям в области прогнозирования угроз экологического характера и управления экологическими рисками, о направлениях научного сотрудничества с научными организациями ближнего и дальнего зарубежья. Проведена экспертиза проектов тем планов НИР вновь созданных научных лабораторий, проектов планов НИР образовательных организаций, подведомственных Федеральному агентству железнодорожного транспорта, а также отчетов научных организаций по темам научно-исследовательских работ в 2018 г.

В области усиливающейся экспертной деятельности подготовлено экспертное заключение по проекту «Оздоровление Обь-Иртышского бассейна и его притоков – р. Томь, р. Миасс, р. Тобол, р. Иртыш». В аппарат полномочного представителя Президента РФ в УрФО представлены предложения по внедрению цифровых технологий для жителей Арктической зоны РФ, применению научно-промышленного потенциала УрФО для развития транспортной и энергетической инфраструктуры Арктической зоны РФ. Проведена экспертиза по вопросам развития транспортного комплекса в УрФО.

Выполнены экспертизы отчетов за 2018 год по НИР. Подготовлены экспертные заключения по оценке результатов ФГБНУ «Челябинский научно-исследовательский институт сельского хозяйства», ФГБОУ ВО «Курганский государственный университет», ФГБУН ФИЦ комплексного изучения Арктики имени академика Н.П. Лаверова Российской академии наук. Проведена экспертиза проекта постановления Правительства РФ «О внесении изменений в государственную программу Российской Федерации «Развитие транспортной системы». УрО РАН участвовало в подготовке заключений о результатах научной деятельности 19 образовательных, семи федеральных исследовательских центров УрО РАН и научно-исследовательского института.

Отделением совместно с Международным центром искусств «Главный проспект» в рамках академического лектория «О науке просто» в 2019 г. организованы и проведены лекции для широкого круга слушателей. В рамках Всероссийского проекта создания базовых школ РАН организован лекторий «Уральская наука базовым школам РАН» и проведено 5 лекций.

В рамках развивающегося международного сотрудничества в прошедшем году проведены три Российско-британских и впервые Российско-американский круглый стол в формате «научного кафе».

Отделение приняло участие в организации семинара «Наука – производству. Научно-образовательные центры в рамках Национальной программы «Наука». Уральский НОЦ «Передовые промышленные технологии и материалы», конференции «МедХим-Россия 2019», VII Евро-Азиатского симпозиума «Trends in MAGnetism» (EASTMAG-2019), научно-практической конференции Цифровая трансформация в металлургии, семинара для молодых ученых «Лазерные и сварочные технологии», IV Конгресса «ТЕХНОГЕН – 2019», Демидовских торжеств, посвященных вручению общенациональной неправительственной Научной Демидовской премии, и других научных мероприятий.

Таким образом, 2019 г. стал важной вехой на пути поступательного развития уральского академического сообщества в условиях реализации национального проекта «Наука».

**ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ
НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ

1. Теоретическая математика.

На множестве непрерывных на оси функций, являющихся преобразованием Фурье ограниченных (комплексных) борелевских мер, с ограниченной производной порядка n изучены три взаимосвязанные экстремальные задачи. 1) Задача Стечкина о наилучшем приближении в равномерной норме на оси оператора дифференцирования порядка k , $0 < k < n$, линейными ограниченными операторами. 2) Оптимальное вычисление производной порядка k функций, преобразование Фурье которых задано с известной погрешностью по мере. 3) Точное неравенство типа Колмогорова, оценивающее равномерную норму производной порядка k функции через вариацию преобразования Фурье самой функции и равномерную норму ее производной порядка n . Для нечетного n дано точное решение всех трех задач, для четного n получены близкие между собой двусторонние оценки. Рассмотренные задачи являются аналогами соответствующих классических задач. Все три классические задачи и их решения хорошо известны. В отличие от классических, в рассмотренных задачах предполагаются известными (точно или приближенно) не функции, а их преобразования Фурье (**Институт математики и механики УрО РАН**).

Установлено поведение на больших временах решения начальной задачи для уравнения Эйри – эволюционного дифференциального уравнения третьего порядка, являющегося линеаризацией уравнения Кортевега – де Фриза — универсальной модели распространения ионно-звуковых волн в плазме и гравитационных волн на поверхности жидкостей. С использованием метода вспомогательного параметра и регуляризации особенностей для решения в виде интеграла свертки получен новый результат – полный асимптотический ряд Эрдейи по обратным степеням кубического корня из переменной времени с коэффициентами, зависящими от автомодельной переменной и логарифма времени. Построенный ряд, являющийся приближением решения рассмотренной задачи с произвольной заданной точностью, может быть использован для построения приближенных решений нелинейного уравнения Кортевега – де Фриза. Поведение решения на разных временах t показано на

примере, физически соответствующем волне разрежения (**Институт математики и механики УрО РАН**).

Задача описания всех конечных вершинно-примитивных графов, у которых поточечный стабилизатор шара радиуса 2 нетривиален, сведена к случаю графов с почти простой группой автоморфизмов и полностью изучен основной случай, когда стабилизатор вершины не является параболической подгруппой в группе. Важными применениями полученного результата являются описание строения пересечений максимальных подгрупп в конечных группах, построение новых бесконечных серий конечных симметрических графов с большим стабилизатором вершины в группе автоморфизмов, нахождение для конечных примитивных групп подстановок естественных баз. Результат представляет интерес для вычислительной теории групп и как следствие для компьютерных наук (**Институт математики и механики УрО РАН**).

Доказан локальный полукруговой закон для случайных вигнеровских матриц при четырех моментах (**ФИЦ Коми НЦ УрО РАН**).

Решена задача устойчивости круговых арок, подкрепленных нерастяжимыми нитями, которые не выдерживают сжимающих усилий. Оба конца нити зафиксированы на оси арки так, что при деформировании расстояние между точками прикрепления не может увеличиваться. Исследование задач устойчивости упругих систем при наличии односторонних ограничений на перемещения приводит к необходимости анализа точек бифуркации нелинеаризуемых уравнений, описывающих состояние системы, а также к определению параметров, при которых моделирующая вариационная задача с ограничениями на искомые функции в форме неравенств имеет неединственное решение. При численных экспериментах предполагалось, что нити расположены равномерно вдоль оси стержня, образующего арку. Подкрепление арок нитями увеличивает критическую нагрузку в несколько раз (**ФИЦ Коми НЦ УрО РАН**).

2. Вычислительная математика.

Для решения плохо обусловленной системы нелинейных уравнений общей структуры предложен и исследован метод, основанный на квадратичной аппроксимации регуляризованной по Тихонову исходной системы в совокупности с проксимальным алгоритмом и схемой наискорейшего спуска. Сформулирована и доказана теорема сходимости метода. Метод применен для решения

обратной задачи, связанной с восстановлением высотных профилей относительного содержания тяжелой воды в атмосфере по инфракрасным спектрам пропускания солнечного света (**Институт математики и механики УрО РАН**).

3. Математическое моделирование.

Изучался процесс устранения спиральных волн с помощью высокочастотной стимуляции для различных моделей тканей сердца. Спиральные волны вытесняли серией плоских волн от одиночного электрода на квадрате. Обнаружены новые типы взаимодействия волн, связанные с динамическими нестабильностями. Установлено, что на процесс элиминации влияет анизотропия ткани и ее динамические свойства. Предложены фармакологические способы повышения эффективности метода — применение блокаторов натриевых каналов (антиаритмиков I класса), которое повышает стабильность волн, скорость вынужденного дрейфа и расширяет диапазон эффективных и безопасных периодов стимуляции (**Институт математики и механики УрО РАН**).

4. Высокопроизводительные вычисления.

Для решения обратной задачи магнитометрии о нахождении переменной намагниченности построен новый устойчивый алгоритм $BiCGSTAB_{мет}$ на основе регуляризованного метода бисопряженных градиентов $BiCGSTAB$, использующий свойство теплицевости матрицы системы уравнений дискретизованной задачи, что позволило существенно сократить требуемый объем памяти и время счета. Разработаны параллельные алгоритмы и программы для многоядерных и графических процессоров. Проведены численные расчеты для задач с реальными данными на основе карт магнитного поля для районов Среднего и Южного Урала на сетках большой размерности (**Институт математики и механики УрО РАН**).

5. Теоретическая информатика и дискретная математика.

Получена серия новых результатов в области вычислительной сложности и эффективной аппроксимируемости для обобщенной задачи коммивояжера (GTSP) и задачи маршрутизации транспорта (CVRP): доказана теорема, обобщающая классический результат К. Пападимитриу (1977 г.) о труднорешаемости евклидовой задачи коммивояжера (TSP) на плоскости; впервые разработана серия полиномиальных приближенных схем для геометрической постановки

задачи GTSP — евклидовой обобщенной задачи коммивояжера на сеточных кластерах; построены полиномиальные приближенные схемы для евклидовой задачи CVRP с неоднородным спросом и ограничением на промежутки обслуживания (**Институт математики и механики УрО РАН**).

ФИЗИЧЕСКИЕ НАУКИ

8. Актуальные проблемы физики конденсированных сред, в том числе квантовая макрофизика, мезоскопика, физика наноструктур, спинтроника, сверхпроводимость.

Проведены исследования по созданию нового катализатора для промышленности путем карбонизации в процессе термической модификации в инертной среде аргона коллагенсодержащего спонгинового каркаса морских губок. Получающаяся в результате термообработки карбонизированная губка воспроизводит форму и уникальную микроархитектуру оригинального каркаса исходной губки, который настолько устойчив, что из него можно нарезать тела любой формы с помощью обычной металлической пилы. Карбонизированный каркас, покрытый металлическим слоем, также становится уникальным гибридным материалом с превосходными каталитическими характеристиками. В результате исследований экспериментально показано, в том числе и методами NEXAFS-спектроскопии с использованием синхротронного излучения, что электролитическое осаждение меди на поверхность графитизированной губки привело к созданию эффективного катализатора, способного очищать морскую воду от токсичных 4-NP нитрофенолов путем их каталитического восстановления до нетоксичных 4-аминофенолов (4-AP), широко использующихся в фармацевтической промышленности (**ФИЦ Коми НЦ УрО РАН**).

Выполнено последовательное рассмотрение динамического рассеяния рентгеновских лучей в кристаллах, промодулированных акустической волной. Исследована дифракция в случаях пространственно однородной амплитуды ультразвука в объеме кристалла и поверхностной волны Релея. Показано, что для однородной акустической волны профили дифракционных порядков соответствуют традиционным брэгговским пикам. Для больших амплитуд поверхностной акустической волны наблюдается эффект расщепления максимумов дифракционных порядков. Доказано, что такое расщепление пиков обусловлено интерференцией рентгеновских волн из-за изменения упругих деформаций по глубине приповерхностной области кристалла под действием ультразвука (**ФИЦ Коми НЦ УрО РАН**).

Показано, что сильные межцентровые эффекты, характерные для соединений 4d и 5d металлов, могут качественно изменять физические свойства низкоразмерных магнитных систем и приводить к появлению орбитально-селективного поведения. В этом случае часть электронов участвует в формировании молекулярных орбиталей и является неактивной в магнитном отношении (рис. 1). Другие электроны становятся независимыми от них и могут иметь локальный магнитный момент.

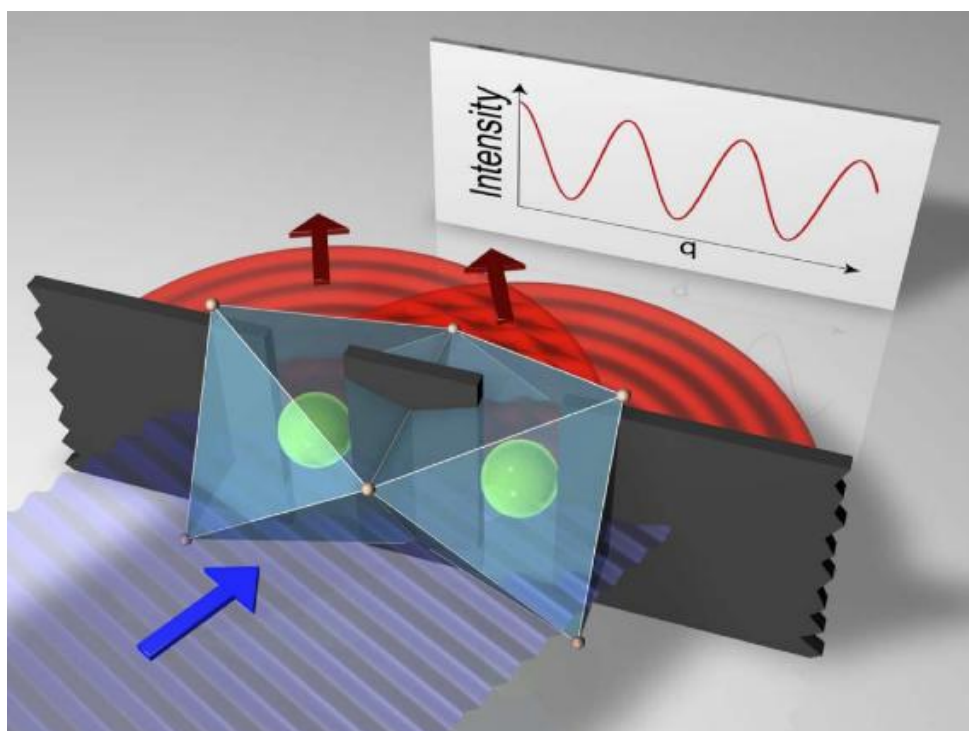


Рис. 1. Влияние формирования молекулярных орбиталей на спектр резонансного неупругого рентгеновского рассеяния в соединении $\text{Ba}_3\text{CeIr}_2\text{O}_9$.

В результате возможно появление ступенек на полевой зависимости намагниченности от поля, что может быть использовано в квантовых вычислениях. Особенно впечатляющими эти эффекты оказываются в случае с нецелым числом электронов на центр, когда данный механизм приводит к подавлению знаменитого двойного обменного взаимодействия — основного механизма ферромагнетизма в переходных металлах и их соединениях (Институт физики металлов УрО РАН совместно с Институтом физики Университета г. Кёльна (Германия), Европейским радиационным синхротронным объектом (Гренобль,

Франция), Политехническим институтом (Милан, Италия), Университетом г. Тренто (Италия), Институтом геологии и минералогии (Кёльн, Германия), Институтом теоретической физики (Кёльн, Германия), Университетом Гётеборга (Швеция), Университетом г. Стокгольма (Швеция), Технологическим институтом Стокгольмского университета (Швеция), Институтом теории твердого тела (Дрезден, Германия), Институтом теоретической физики Университета Гамбурга (Германия)).

Исследовано влияние сверхпроводимости на намагниченность в сверхрешетках, образованных чередующимися наноразмерными слоями сверхпроводящего Nb и ферромагнитного Gd. Комбинированным применением низкотемпературной магнитометрии и рефлектометрии поляризованных нейтронов установлено, что при переходе системы в сверхпроводящее состояние наблюдается уменьшение намагниченности в слоях Gd, вызванное экранировкой магнитного поля в сверхрешетке Nb/Gd (рис. 2)

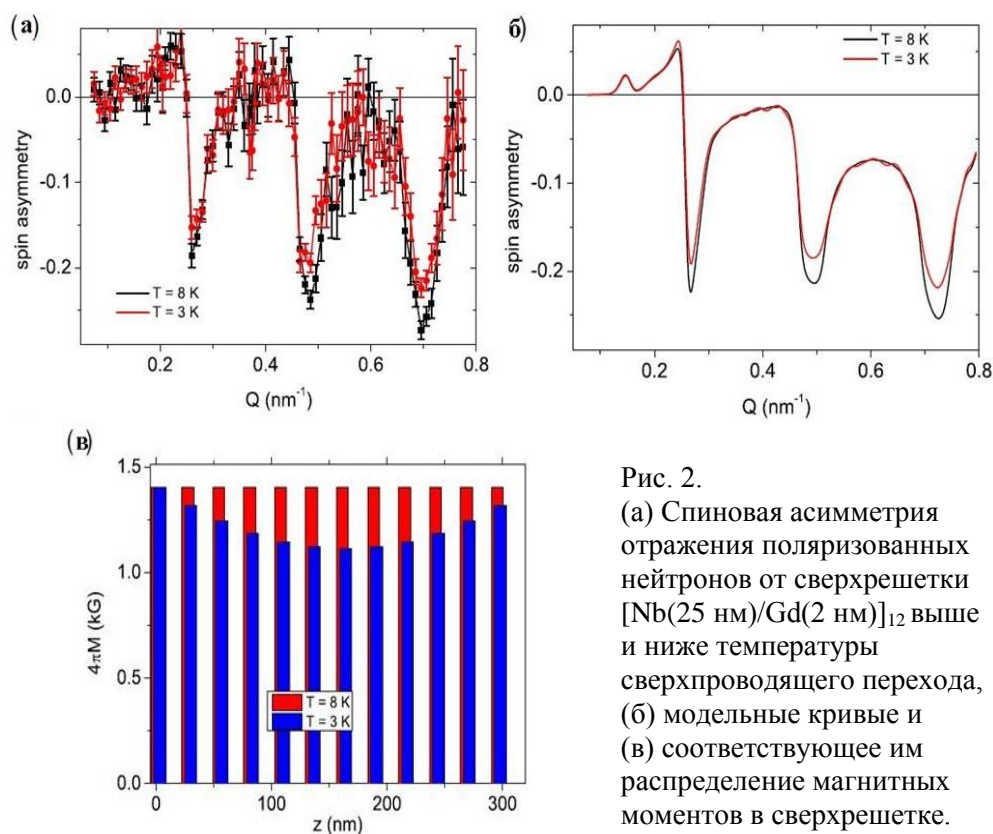


Рис. 2.
 (а) Спиновая асимметрия отражения поляризованных нейтронов от сверхрешетки $[\text{Nb}(25 \text{ нм})/\text{Gd}(2 \text{ нм})]_{12}$ выше и ниже температуры сверхпроводящего перехода, (б) модельные кривые и (в) соответствующее им распределение магнитных моментов в сверхрешетке.

(Институт физики металлов УрО РАН совместно с Объединенным институтом ядерной физики (Дубна), Национальным исследовательским университетом «Высшая школа экономики» (Москва), Университет Твенте (Нидерланды), Московским физико-техническим институтом (Долгопрудный), НИИ имени Д.В. Скобелевца Московского государственного университета (Москва), Институт Макса Планка исследований твердого тела (Штутгарт, Германия), Отделение общества Макса Планка в центре Хайнца Майера-Лейбница (Гархинг, Германия)).

Выполнен синтез дихалькогенидов титана $\text{Fe}_{0.5}\text{TiS}_{2-y}\text{Se}_y$ интеркалированных атомами железа и проведены комплексные исследования магнитной структуры, фазовых переходов и процессов перемагничивания. Установлено, что замещение серы селеном в антиферромагнитных (АФ) соединениях $\text{Fe}_{0.5}\text{TiS}_{2-y}\text{Se}_y$ приводит к уменьшению периода магнитной структуры, трансформации индуцируемых полем фазовых переходов от типа спин-флип к переходам типа спин-флоп и к увеличению критического поля перехода. Обнаружено, что в соединениях с низким содержанием селена индуцированный полем фазовый переход из АФ в ферромагнитное (Ф) состояние при низких температурах является необратимым и сопровождается значительными изменениями электрического сопротивления. Богатые серой соединения $\text{Fe}_{0.5}\text{TiS}_{2-y}\text{Se}_y$ ведут себя при низких температурах как высококоэрцитивные ферромагнетики изинговского типа с коэрцитивной силой до 60 кЭ, что представляет интерес для разработки новых магнитотвердых материалов, не содержащих дорогостоящих редкоземельных элементов. Показано, что наряду с изинговским характером ионов Fe за формирование метастабильного Ф-состояния с большой коэрцитивной силой могут быть ответственны магнитоупругие взаимодействия (рис. 3) (Институт физики металлов УрО РАН совместно с УрФУ и Лабораторией сильных магнитных полей (Дрезден, Германия)).

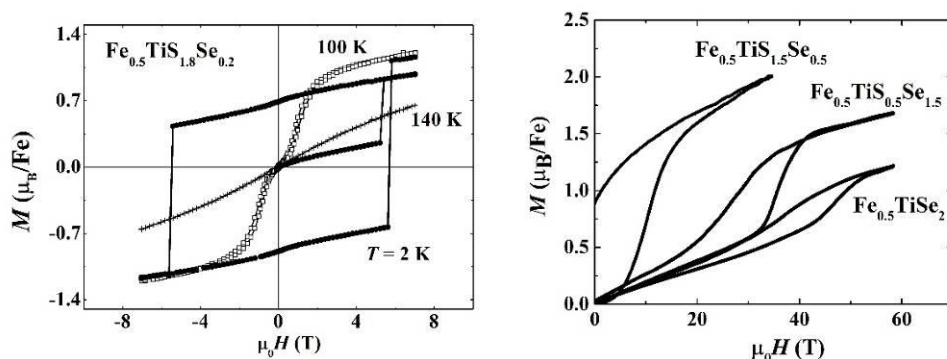


Рис.3. Полевые зависимости намагниченности антиферромагнитных соединений $\text{Fe}_{0.5}\text{TiS}_{2-y}\text{Se}_y$ с разным содержанием селена.

В трехмерной немагнитной системе, кандидате в семейство полуметаллов Вейля – монокристалле HgSe с экстремально низкой концентрацией электронов ($8.8 \cdot 10^{15} \text{ см}^{-3}$) обнаружен квантовый эффект Холла чисто топологической природы, который наблюдается независимо от ориентации магнитного поля относительно электрического тока. Наиболее четкая «лестничная» структура плато выявлена для магнитолевой зависимости «продольной» холловской проводимости. Показано, что появление плато сопровождается минимумом продольного магнитосопротивления. Существующие теоретические представления позволяют ассоциировать обнаруженный квантовый топологический эффект Холла в HgSe с полуполным квантовым спиновым эффектом Холла для полуметаллов Вейля с отсутствующим центром пространственной инверсии. Квантование «продольной» холловской проводимости может стать перспективным магнитотранспортным методом для детектирования узлов Вейля в твердых телах. Полученные результаты открывают новое направление в магнитотранспорте – исследование квантового спинового (квантового аномального) эффекта Холла в топологических полуметаллах (рис. 4) (Институт физики металлов УрО РАН).

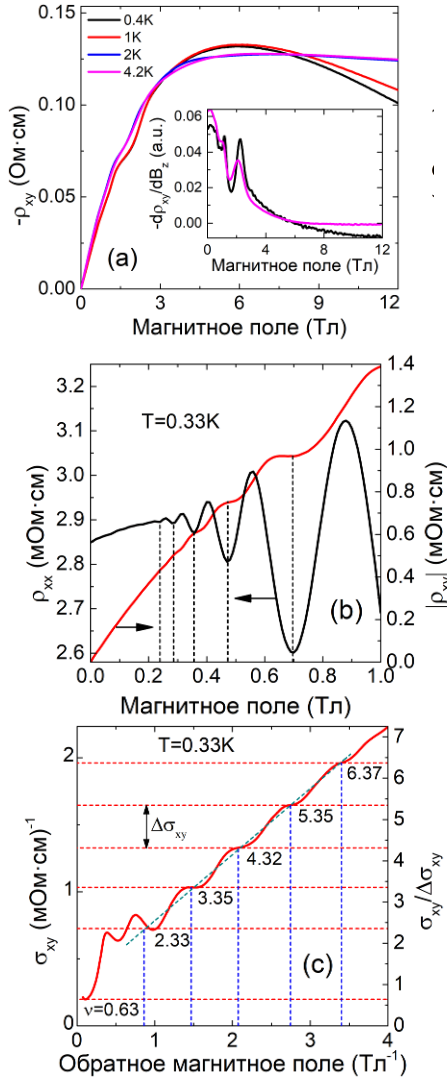


Рис. 4. Квантовый топологический эффект Холла в HgSe с концентрацией электронов $8.8 \cdot 10^{15} \text{ см}^{-3}$.

(a) Магнитополевая зависимость холловского сопротивления ρ_{xy} в поле, перпендикулярном электрическому току, демонстрирующая плато в ультраквантовом пределе.

(b) Продольное ρ_{xx} и холловское ρ_{xy} сопротивление в поле, параллельном электрическому току.

(c) Квантование «продольной» холловской проводимости $\sigma_{xy} = \rho_{xy}^{-1}$ в поле, параллельном электрическому току (левая шкала). Близкий к полуцелому фактор заполнения $\nu = \sigma_{xy} / \Delta\sigma_{xy}$ (правая шкала), где $\Delta\sigma_{xy} = 308 (\text{Ом} \cdot \text{см})^{-1}$ – величина кванта холловской проводимости.

Для электронного спектра кубических решеток в приближении сильной связи (при учете ближайших и следующих за ближайших соседей) исследованы сингулярности ван Хофа плотности электронных состояний. Для простой кубической (ПК) и объемно-центрированной кубической (ОЦК) решеток получены точные формулы для плотности электронных состояний для произвольных значений параметров переноса. Показано, что при особых значениях параметров переноса возникают топологические переходы изоэнергетических поверхностей (переходы И.М. Лифшица) и гигантские (степенные) сингулярности

ван Хофа, происходящие от линий и поверхностей ван Хофа, которые приводят к сильным аномалиям температурных зависимостей термодинамических свойств (электронная теплоемкость, магнитная восприимчивость, термоЭДС); это может приводить и к изменению типа перехода металл-изолятор в рамках сценария Слэтера (рис. 5) (Институт физики металлов УрО РАН).

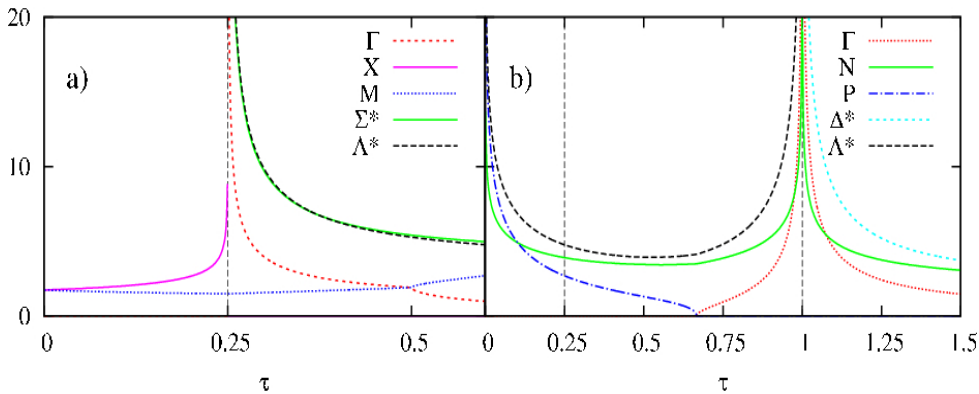


Рис. 5. Зависимость плотности электронных состояний от отношения интегралов переноса $\tau = t'/t$ при значениях уровней энергии, соответствующих \mathbf{k} -точкам сингулярностей ван Хофа (отмечены стандартными обозначениями) для ПК (a) и ОЦК (b) решеток.

Предложен новый метод изучения киральных магнетиков, в котором индикатором геликоидального магнитного состояния выступает обладающий гигантским магнитосопротивлением спиновый клапан, содержащий слой исследуемого гелимагнетика. Метод апробирован на спиновых клапанах со слоем металлического диспрозия. Из анализа магнитосопротивления спинового клапана при различных температурах определена температурная зависимость угла между направлениями магнитных моментов на границах слоя диспрозия. Значительное изменение данного угла, наблюдаемое во всей температурной области существования геликоидального упорядочения в диспрозии, отражает существенное изменение пространственного периода магнитной спирали диспрозия с температурой (рис. 6, 7) (Институт физики металлов УрО РАН).

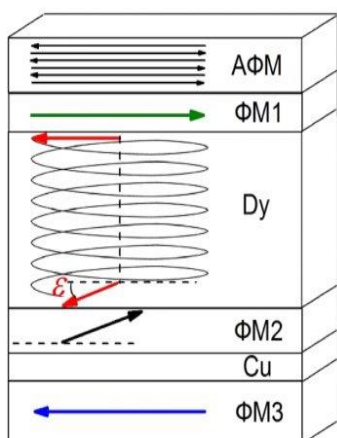


Рис. 6. Схема спинового клапана, содержащего слой гелимагнитного диспрозия. Стрелками показаны направления магнитных моментов в антиферромагнитном слое, трех ферромагнитных слоях и на границах слоя Dy.

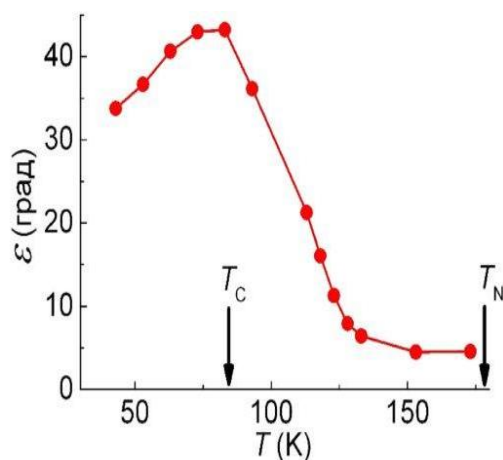


Рис. 7. Изменение угла между магнитными моментами на границах слоя Dy в зависимости от температуры в области существования геликоидального состояния T_C и T_N – температуры Кюри и Нееля, соответственно.

Спиновые волны (магноны), связанные с переносом углового магнитного момента, являются перспективными для создания миниатюрных устройств обработки данных в ГГц и ТГц диапазонах. В пленках железо-иттриевого граната (ЖИГ) с различными периодическими искусственными дефектами обнаружен и изучен процесс возникновения неотражённой спиновой волны. Установлено, что неотражённая волна распространяется узким волновым пучком вдоль линии дефектов в пленке и далее на расстояния много больше длины свободного пробега простой магнитоэлектрической спиновой волны. Показано, что направления групповой и фазовой скорости неотражённой волны перпендикулярны друг другу, что характерно для краевых мод. Таким образом, природа неотражённой волны в магнитных диэлектриках, например, пленках железо-иттриевого граната, связана с волновыми процессами в анизотропных средах. Результаты работы демонстрируют перспективность искусственно-созданных микродефектов для управления фокусировкой и затуханием спиновых волн в магнитных пленках (рис. 8, 9). Полученный эффект может быть использован при производстве компонент микросхем для повышения КПД и управления СВЧ сигналом и для создания высокоинтегрированных электронных устройств излучения, передачи и

обработки данных в СВЧ-диапазоне (**Институт физики металлов УрО РАН**).

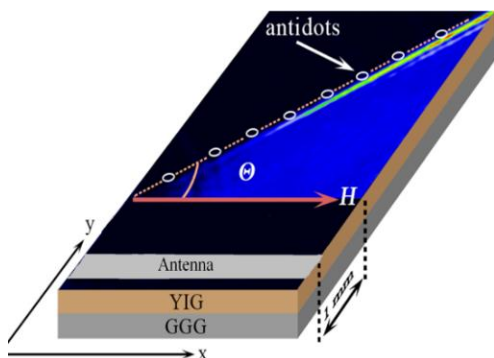


Рис 8. Геометрия эксперимента. Линия дефектов расположена под углом к внешнему магнитному полю и СВЧ-антенне.

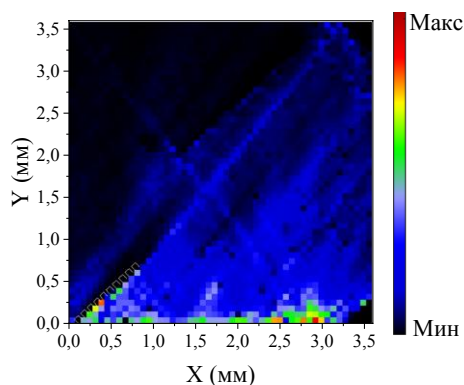


Рис 9. Карта распределения интенсивности спиновых волн в пленке ЖИГ (ось OX – СВЧ-антенна, дефекты в виде линии квадратов).

Разработаны перспективные покрытия для модификации поверхности изделий, работающих в экстремальных условиях (повышенные скорости, риск коррозии и эрозии, агрессивная биологическая среда). Высокая износ-, эрозионная и коррозионная стойкость покрытий достигнута путем вариации способа осаждения алмазоподобного углерода и состава металлической мишени (Ti, Cr-Al). Разработанные покрытия могут быть использованы на предприятиях машиностроительной и нефтегазовой отрасли для повышения качества и ресурса работы металлообрабатывающего инструмента и запорной арматуры. Имплантаты с покрытием из алмазоподобного углерода перспективны для применения в стоматологии и ортопедии. Установлено, что многослойное покрытие с алмазоподобным углеродом на дентальных имплантатах способствует нормальному функционированию окружающей костной ткани, снижает риск их отторжения (рис. 10). Получено разрешение Министерства здравоохранения РФ на производство имплантатов с разработанным покрытием. Внедрение их в стоматологии уменьшит зависимость от импортных поставок (**Институт физики металлов УрО РАН**).

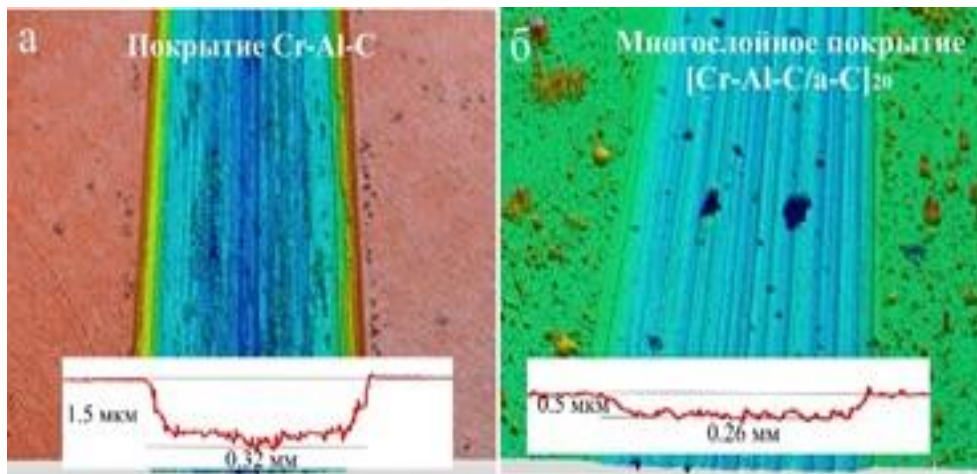


Рис. 10. Следы фрикционного износа с соответствующими профилями для (а) однослойного Cr-Al-C покрытия, (б) многослойного $[\text{Cr-Al-C/a-C}]_{20}$, где а-С алмазоподобный углерод. Условия испытаний: контртело стальной шарик, нагрузка 2 Н, скорость скольжения 40 мм/с.

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

На основе закономерностей изменения характера структуры и свойств аустенита при термообработке наноструктурированной стали Н18К9М5Т установлены основные причины высокой устойчивости стабилизированного аустенита особой морфологии (дуплексный аустенит: $\gamma_{\text{общ}} = \gamma_{\text{ост}} + \gamma_{\text{ревII}}$). Показано, что остаточный аустенит, обладающий высокой пластичностью и метастабильностью, обуславливает высокую релаксационную способность структуры, а более прочный и устойчивый ревертированный аустенит, образуясь при старении на остаточном аустените, укрепляет межфазные границы “мартенсит/аустенит”. Такая комплексная структура “мартенсит+дуплексный аустенит” позволяет значительно повысить уровень ударной вязкости при сохранении высокой прочности (рис. 11), что способствует увеличению конструктивной прочности (Институт механики УдмФИЦ УрО РАН).

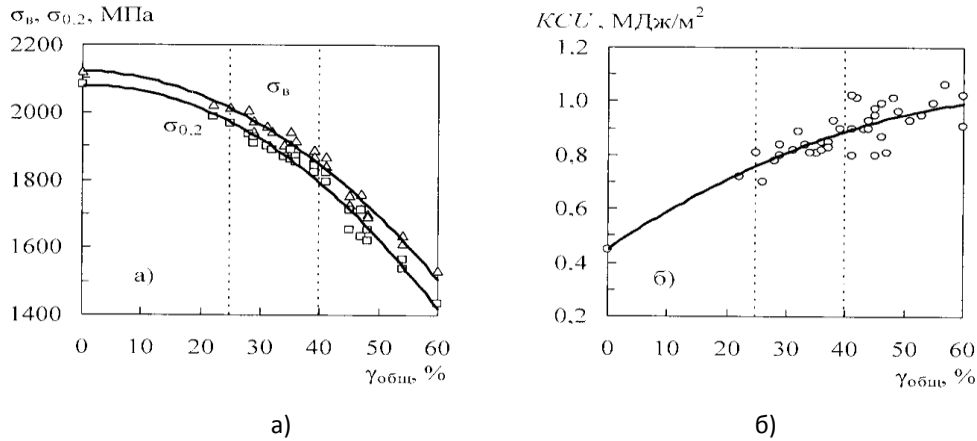


Рис. 11. Зависимость характеристик прочности (а) и ударной вязкости (б) от количества стабилизированного нанодуплексного аустенита ($\gamma_{общ} = \gamma_{ост} + \gamma_{ревII}$) в стали 03H18K9M5T.

Показано, что в нанокристаллических пленках на основе селенида меди под действием фемтосекундных лазерных импульсов возбуждаются поляризационно-зависимые фототоки. Установлено, что инверсия знака циркулярной поляризации падающего излучения приводит к изменению полярности циркулярного фототока, возникающего в направлении перпендикулярном плоскости падения излучения на пленку. Исследованиями поляризационных зависимостей продольного и поперечного фототоков показано, что циркулярный фототок в указанных пленочных структурах обусловлен циркулярным поверхностным фотогальваническим эффектом (ЦПФГЭ). В отличие от обычного циркулярного фотогальванического эффекта, обусловленного спин-орбитальным взаимодействием и наблюдаемого в гиротропных средах, ЦПФГЭ возникает за счет рассеяния спин-поляризованных носителей заряда на поверхности материала. Полученные результаты показывают перспективность использования тонких пленок на основе селенида меди для применения в спинтронике, а также для разработки и создания датчиков знака круговой поляризации света (**Институт механики УдмФИЦ УрО РАН**).

Эквиатомный сплав FePd невозможно получить в нанокристаллическом состоянии методом закалки расплава на вращающееся колесо и коэрцитивная сила H_c получаемых лент не превышает 600 Э. Нанокристаллическая структура была реализована в быстрозакаленных лентах сплава FePd, легированного комплексом металлоидов P, B и Si.

Установлено, что в быстрозакаленном сплаве $\text{Fe}_{41}\text{Pd}_{41}\text{P}_4\text{B}_8\text{Si}_6$ с оптимальным содержанием легирующих элементов формирование нанокристаллической структуры сопровождается каскадом фазовых превращений: (исходная объемноцентрированная кубическая структура) \rightarrow (наноразмерные зерна гранцентрированной кубической структуры и гексагональной фазы Fe_2P) \rightarrow (медленное образование зародышей фазы $L1_0$) \rightarrow (интенсивный рост зерен $L1_0$ со средним размером 50 нм). Максимальное значение $H_c = 1560$ Э достигается за 30 мин отжига при $T = 550$ °С, что в 2,6 раза превышает коэрцитивную силу быстрозакаленного эквивалентного сплава FePd (рис. 12) (Институт физики металлов УрО РАН).

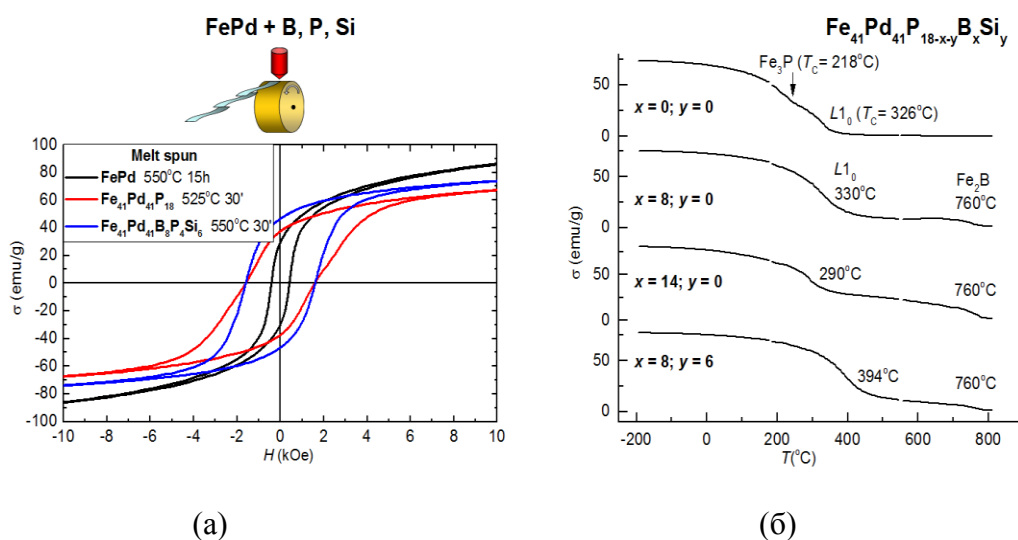


Рис. 12. Петли гистерезиса (а) и температурные зависимости намагниченности (б) легированных быстрозакаленных лент FePd после оптимального отжига.

Исследовано воздействие лазерного излучения красного цвета на структурные свойства тонких стеклообразных пленок селена, полученных на диэлектрических подложках. Показано, что маломощное локальное лазерное облучение пленок селена инициирует в них фазовые трансформации, сопровождающиеся ростом при комнатной температуре монокристаллических наноразмерных проволок метастабильной фазы моноклинного бета селена ($\beta\text{-Se}_8$) в аморфной матрице. Установлено, что новые структурные свойства пленок селена являются длительно стабильными при комнатной

температуре. Показано, что при больших плотностях мощности лазерного излучения в аморфных пленках появляется смесь нанокристаллитов тригонального селена и моноклинного альфа селена ($\alpha\text{-Se}_8$) с последующей их массовой кристаллизацией. Полученные результаты могут быть применены в солнечной энергетике при получении гетероструктур с тонкими аморфными слоями селена, имеющими стабильные оптические характеристики (**Институт механики УдмФИЦ УрО РАН**).

Методами упругого рассеяния нейтронов, а также с помощью измерений теплоемкости и намагниченности проведено детальное исследование магнитных фазовых переходов (МФП) $\text{LiNi}_{1-x}\text{M}_x\text{PO}_4$ ($\text{M} = \text{Co}, \text{Mn}$). Установлено, что 10% замещение ионов никеля ионами марганца в соединениях на основе LiNiPO_4 приводит к увеличению температуры перехода соизмеримая–несоизмеримая антиферромагнитная структура (АФМ) с $T_{\text{IC-C}} = 20.8(1)$ К до $T_{\text{IC-C}} = 22.7(1)$ К и температуры Нееля с $T_{\text{N}} = 21.8(1)$ К до $T_{\text{N}} = 23.0(1)$ К, что приводит к практически полному подавлению несоизмеримой фазы в $\text{LiNi}_{0.9}\text{Mn}_{0.1}\text{PO}_4$. Показано, что замещение 10% ионов никеля ионами кобальта, напротив, приводит к уменьшению температур МФП $\text{LiNi}_{0.9}\text{Co}_{0.1}\text{PO}_4$, до $T_{\text{IC-C}} = 20.2(1)$ К и $T_{\text{N}} = 21.1(1)$ К, причем несоизмеримая фаза существует только совместно с соизмеримой АФМ фазой. На рис. 13 показаны температурные зависимости теплоемкости $\text{LiNi}_{1-x}\text{M}_x\text{PO}_4$ ($\text{M} = \text{Co}, \text{Mn}$), вблизи температур МФП соединений. Отличие МФП в LiNiPO_4 , состоит в том, что область совместного сосуществования соизмеримой и несоизмеримой фазы ограничена интервалом температур от 20.6 К до 20.8 К, при температуре $T_{\text{N}} = 21.8(1)$ К наблюдается переход из несоизмеримой фазы с дальним АФМ в несоизмеримую АФМ структуру с ближним АФМ порядком (т. е. $T_{\text{N}} \equiv T_{\text{LRO}}$), который разрушается при нагреве до температуры $T_{\text{SRO}} = 22.5$ К (**Институт физики металлов УрО РАН совместно с Институтом химии твердого тела УрО РАН, Карловым университетом (Прага, Чехия), Сеульским национальным университетом (Корея) и Объединенным институтом ядерных исследований (Дубна)**).

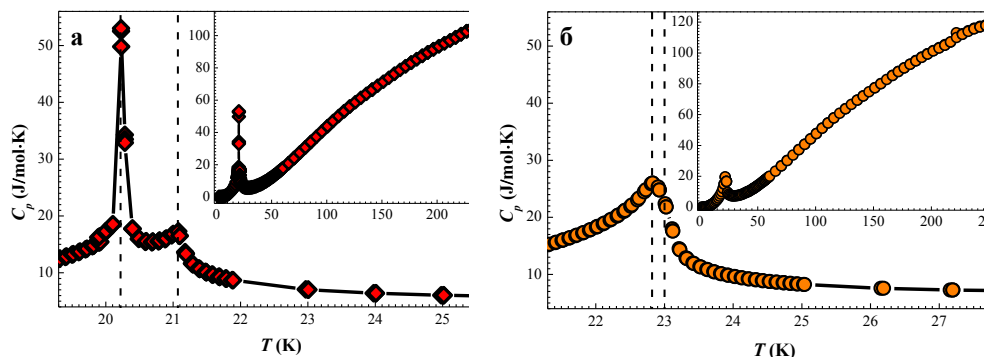


Рис. 13. Температурные зависимости теплоемкости:
 а – $\text{LiNi}_{0.9}\text{Co}_{0.1}\text{PO}_4$; б – $\text{LiNi}_{0.9}\text{Mn}_{0.1}\text{PO}_4$.

Разработан новый класс ферромагнитных сплавов Гейслера с термомагнитоупругими мартенситными превращениями, эффектами памяти формы и сверхупругости. Установлено, что в результате многокомпонентного легирования их критические температуры T_C , M_s , M_f , A_s , A_f могут превысить 100 °С. Показано, что полученные в ультрамелкозернистом состоянии сплавы отличает высокая термоциклическая прочность и долговечность, а магнитное поле напряженностью 4 МА/м повышает критические температуры на 10 градусов. Обнаружено, что деформационно-индуцированная наноструктуризация переводит сплавы в высокооомное состояние, инициируя атомное разупорядочение и каскадные деформационные фазовые превращения $L2_1 \rightarrow B2(\text{ОЦК}) \rightarrow A2(\text{ОЦК}) \rightarrow A1(\text{ГЦК})$. При этом их последующий рекристаллизационный отжиг обеспечивает восстановление дальнего ферромагнитного и атомного порядка по типу $L2_1$ сверхструктуры, эффектов обратимой памяти формы, сохранение ультрамелкозернистости и повышение пластичности сплавов. Данные сплавы являются перспективными для применения и могут быть использованы в качестве термоэлектромагнитных сенсорных и магнитоэластокалорических устройств (рис. 14, 15) (Институт физики металлов УрО РАН).

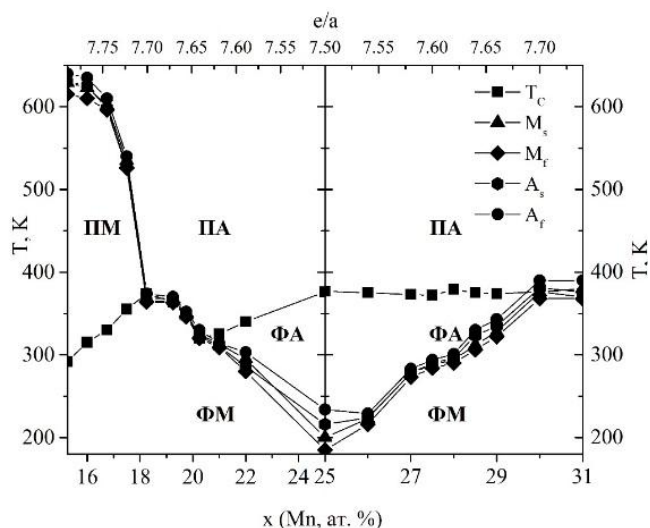
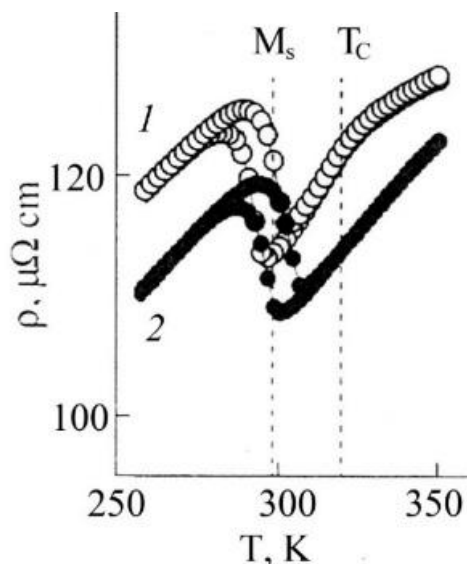


Рис. 14. Сводная диаграмма магнитных и мартенситных переходов сплавов систем $Ni_{75-x}Mn_xGa_{25}$ (слева) и $Ni_{50}Mn_xGa_{50-x}$ (справа).

Рис. 15. $\rho(T)$ быстрозакаленного сплава $Ni_{54}Mn_{21}Ga_{25}$ при $H=0$ (кривая 1) и $H=4$ МА/м (кривая 2).



Показано, что все открытые к настоящему времени гидридные сверхпроводники, включая соединения, синтезированные при сверхвысоких давлениях (свыше 150 ГПа), с температурами сверхпроводящего перехода, T_C , вблизи комнатной температуры (PdH_x , H_3S , LaH_{10} , Th_4H_{15} , ThH_9 , ThH_{10}), являются необычными сверхпроводниками. Вместе с купратами, фуллеренами и соединениями с тяжелыми фермионами они формируют обширный класс нетрадиционных сверхпроводников (рис. 16). Выявлена роль термодинамических флуктуаций амплитуды параметра порядка как

основного физического механизма, ограничивающего T_c в гидридных сверхпроводниках H_3S , LaH_{10} , ThH_9 , ThH_{10} , имеющих температуру сверхпроводящего перехода, близкую к комнатной (**Институт физики металлов УрО РАН**).

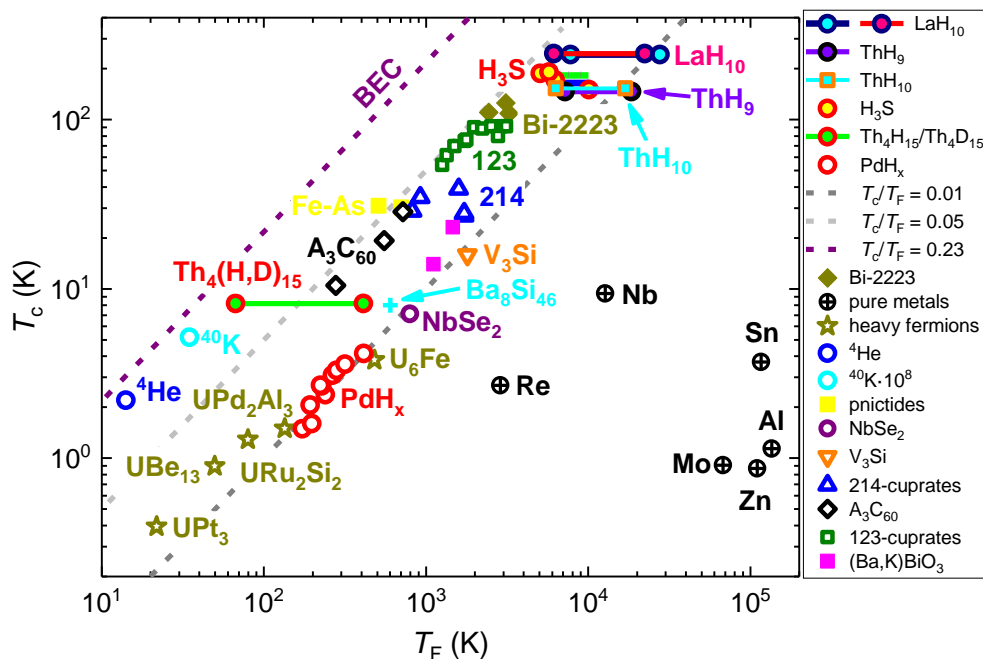


Рис. 16. Зависимость температуры сверхпроводящего перехода, T_c , и температуры Ферми, T_F , для широкого класса сверхпроводящих материалов, включая все известные на данный момент гидридные сверхпроводники, синтезированные при сверхвысоких давлениях.

Обнаружено явление независимости спектров теплового свечения чистых металлов (Fe, Zr, Ta и W) в ходе их ионной бомбардировки от сорта и энергии бомбардирующих ионов, что свидетельствует о неизменности температуры термических пиков в термализованных областях прохождения плотных каскадов атомных смещений, разогреваемых до ~ 4000 – 5000 К и выше (**Институт электрофизики УрО РАН**).

Изучено влияние высокого гидростатического давления (до 1 ГПа) на микро-биологические, физико-химические, органолептические и токсикологические свойства различных пищевых продуктов (молоко, майонез и др.) и мясных полуфабрикатов (фарш куриный,

ромштекс рубленый и др.), а также на скорость прорастания и урожайность растений, выращенных из барообработанных семян (редис, томаты, солодка и др.). Выяснено, что барообработка семян томатов повышает урожайность с куста на ~60%; показана возможность борьбы с грибковыми заболеваниями семян. Эксперименты, проведенные для крупных мясокомбинатов и агрохолдингов (АБИ-Продакт, ЭФКО и др.), выявили интерес товаропроизводителей к барообработке как к новому способу физического воздействия, повышающего качество и сроки хранения пищевой продукции без термообработки и использования консервантов (рис. 17). Технология может быть использована для снижения микробной обсемененности мясных полуфабрикатов, многократного увеличения сроков годности пищевых продуктов без использования консервантов, повышения урожайности растений (Институт физики металлов УрО РАН совместно с УрГЭУ и Ботаническим садом УрО РАН).

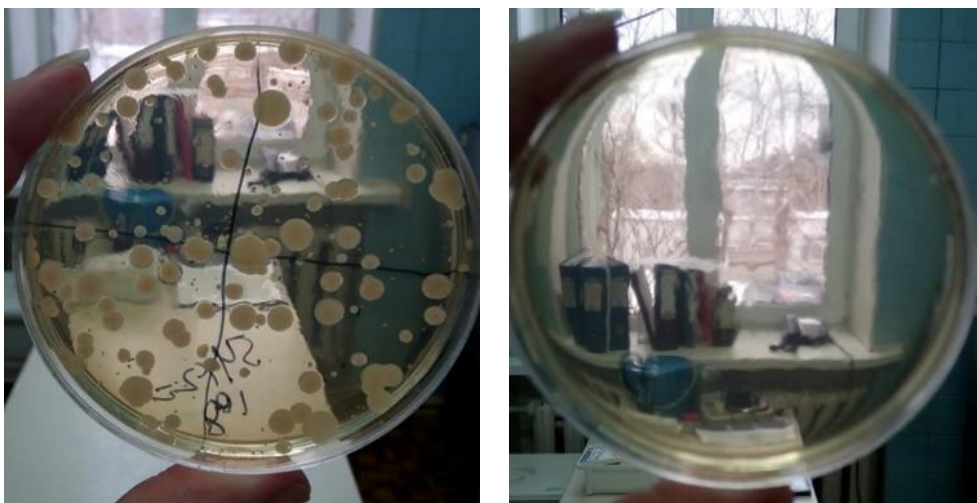


Рис. 17. Визуализация роста колоний бактерий и микроорганизмов (КМАФАнМ) в охлажденной (4 ± 2 °С) говядине после 10 суток хранения в контрольном (слева) и опытном (справа) образцах.

Разработана теоретическая модель метастабильных зон концентрационной неоднородности, которые образуются в твердых растворах при понижении температуры, когда однородная высокотемпературная фаза твердого раствора перестает быть термодинамически устойчивой. Предложен новый подход к теоретическому описанию спинодальных

явлений – особого типа твердотельных фазовых переходов, используемых для производства металлических систем со сложной микроструктурой, который позволяет отказаться от искусственного понятия восходящей диффузии. В рамках разработанной модели предложен метод расчета макроскопических характеристик зон концентрационной неоднородности, что дает возможность создания новых программных продуктов по прогнозированию свойств и характеристик металлических систем, которые в будущем могут стать элементом цифрового двойника широкого спектра различных материалов, используемых в промышленности (**Физико-технический институт УдмФИЦ УрО РАН**).

Предложен способ создания тонких (до 20 мкм) покрытий на основе карбида титана методом высокоскоростного селективного лазерного сплавления порошков карбогидрида титана, полученных кратковременной механоактивацией титана в углеводородной среде. Покрытия имеют градиентную структуру, состоящую из округлых и дендритных включений карбида титана в оболочке из интерметаллидов размером от 5 нм до 5 мкм, которая обеспечивает высокую износостойкость (коэффициент трения 0.2) и микротвердость (11 ГПа) (рис. 18). Преимущества способа – отсутствие необходимости предварительной подготовки карбида титана, высокая дисперсность

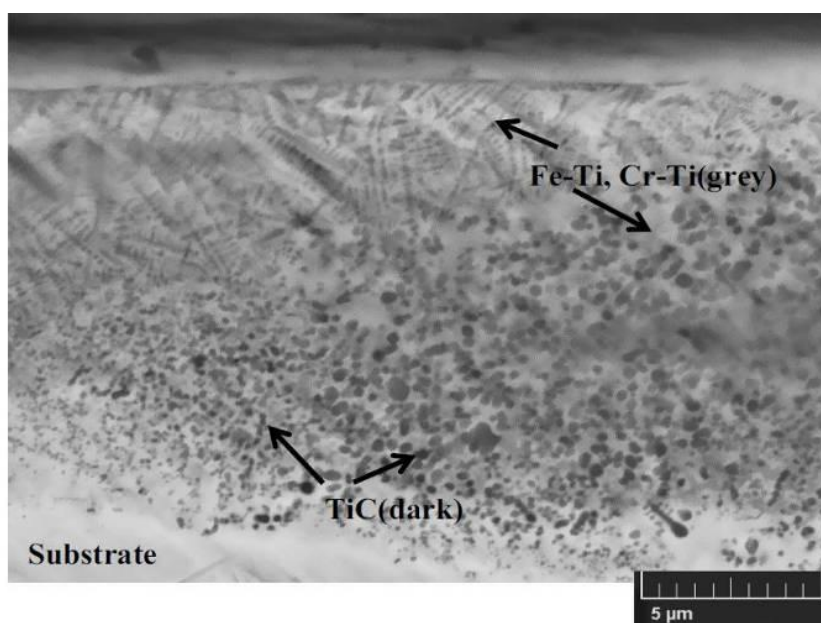
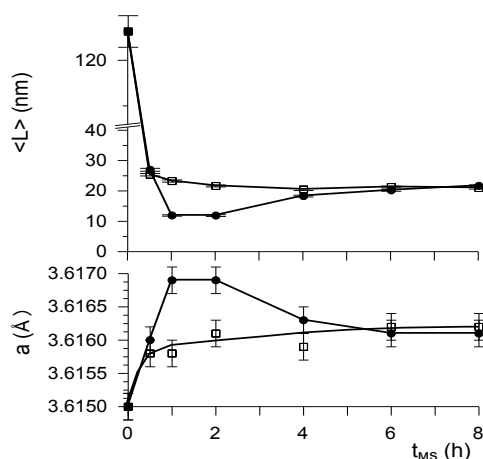


Рис. 18. Электронно-микроскопическое изображение покрытия на стали.

наплавляемых порошков, кратковременность процессов механосинтеза и селективного лазерного сплавления. Предложенный in-situ метод может быть успешно применен для получения износостойких покрытий на основе карбидов других металлов **(Физико-технический институт УдмФИЦ УрО РАН совместно с Удмуртским государственным университетом)**.

Проведены комплексные исследования влияния фуллерита и графита на деформационно-индуцированные структурно-фазовые изменения в металлматричных наноккомпозитах на основе железа, меди и магния, полученных методом механоактивации. Установлено, что различие деформационной стабильности фуллерита и графита в процессе механосинтеза в системе металл-углерод определяет кинетику и механизм протекания твердофазных реакций. Установлено, что при механосинтезе системы металл-фуллерит на начальном этапе происходит деформационно-индуцированное разупорядочение структуры фуллерита, разрыв С-С и С=C связей в молекуле фуллерена с последующей полной ее деструкцией, в результате которой образуется аморфный углерод. После формирования аморфного углерода структурно-фазовый состав механокомпозитов металл-фуллерит и металл-графит становится одинаковым. Выявлены различия в механизме структурообразования при механосинтезе металла с графитом и фуллеритом, в том числе - в кинетике образования гидрида магния MgH_2 , формировании карбидов железа Fe_xC_y (стехиометрия определяется формой углерода и его количественным содержанием) и образовании пересыщенного твердого раствора углерода в меди $Cu(C)$. Временные зависимости изменения параметров кристаллической структуры для полученных композитов медь-графит и медь-фуллерит различны (рис. 19) **(УдмФИЦ УрО РАН)**.

Рис. 19. Изменение параметра ГЦК-решетки a_{Cu} , размеры кристаллитов L меди в результате ее механосинтеза с различными формами углерода (● – $C_{60/70}$, ■ – графит).



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.

С применением ускоряющих импульсов с амплитудой порядка 300 кВ и с субнаносекундным фронтом варьируемой длительности проанализирован шум замагниченного сильноточного электронного пучка на интервале в единицы наносекунд с момента возникновения взрывной электронной эмиссии (ВЭЭ) на графитовом катоде. Показано, что фронт полного тока пучка на интервале в сотни пикосекунд не отражает свойств дискретности ВЭЭ – процессов в полосе регистрации до 59 ГГц. Зарегистрирован лидирующий широкополосный электромагнитный сигнал (рис. 20 б), связанный с коротким фронтом тока пучка (рис. 20 д). Он возникает до начала переходного процесса релятивистской лампы обратной волны (ЛОВ) 8-мм диапазона (рис. 20 а) и является затравочным для её генерации.

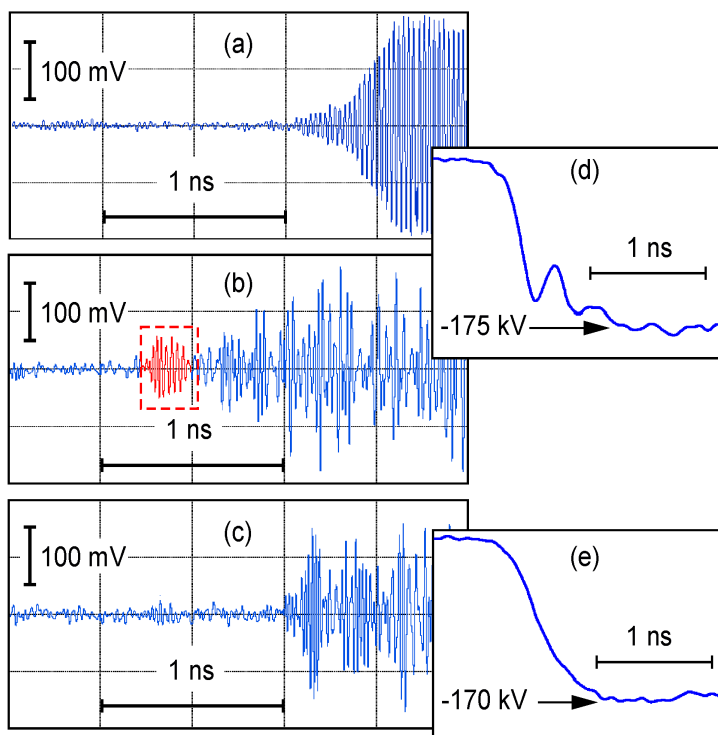


Рис. 20. Электромагнитные сигналы в фиксированной точке пространства (а–с): (а) – радиоимпульс релятивистской субгигаваттной 37-ГГц ЛОВ; (б, с) – шум пучка при различной крутизне фронта тока (d, e).

Последующие шумы могут иметь выделенные спектральные максимумы (рис. 21, а). Их можно квалифицировать как спонтанное магнитотормозное излучение электронов, вращающихся в продольном магнитном поле при условии циклотронного резонанса электронного потока с волноводными модами (рис. 21, б). Эти шумы запаздывают по отношению к затравочному и не влияют на фазу генерации ЛОВ. Полученные результаты имеют мировой приоритет (**Институт электрофизики УрО РАН совместно с Институтом сильноточной электроники СО РАН и Физическим институтом им. П.Н. Лебедева РАН**).

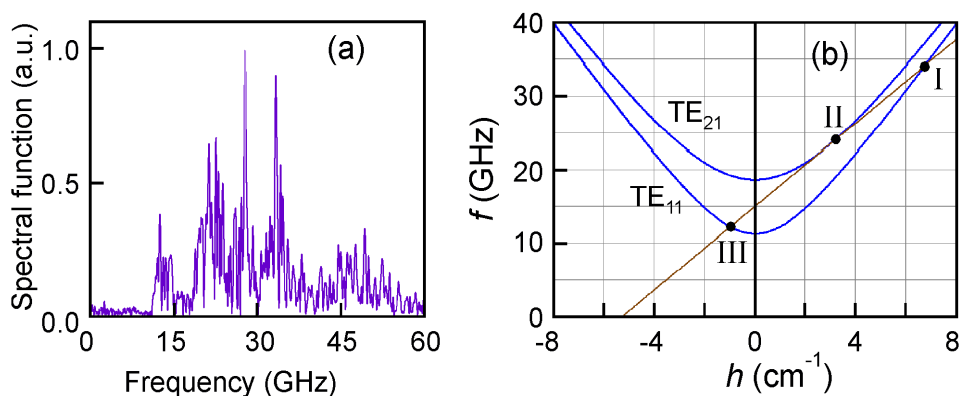


Рис. 21. (а) Спектр шумов пучка с энергией 170 кэВ в дрейфовой камере диаметром 16 мм с магнитным полем 10 кЭ. (б) Синхронизмы пучка и волноводных мод, дающие пики (а) в условиях циклотронного резонанса.

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

Открыт широкий класс точных решений для плоских потенциальных нестационарных течений идеальной несжимаемой жидкости со свободной поверхностью в отсутствие внешних сил и капиллярности. Соответствующие течения задаются уравнением Хопфа на обратную комплексной скорости величину. Исследована нелинейная динамика неустойчивости Кельвина-Гельмгольца свободной поверхности Не-II, развивающейся при встречном движении нормальной и сверхтекучей компонент жидкого гелия. Продемонстрировано, что вблизи порога устойчивости нелинейность всегда играет дестабилизирующую роль: она ускоряет развитие линейной неустойчивости, приводя к взрывному росту

возмущений границы (**Институт электрофизики УрО РАН совместно с Институтом гидродинамики им. М.А. Лаврентьева СО РАН и Институтом теоретической физики им. Л.Д. Ландау РАН**).

Установлено, что высокоскоростное (до 5 мкм/ч) низкотемпературное (640 °С) формирование покрытий со структурой альфа-фазы оксида алюминия толщиной до 10 мкм в процессе анодного термического испарения алюминия в дуговом разряде низкого давления в Ag-O₂ смеси и осаждения с интенсивным ионным сопровождением достигается увеличением плотности тока ионов (~15 мА/см²) при одновременном снижении их энергии (~50 эВ), повышении концентрации атомарного кислорода и степени ионизации металлического пара в плазме (**Институт электрофизики УрО РАН**).

Экспериментально изучено влияние малых добавок (до 5%) низкокипящей компоненты на кавитационную прочность жидкостей при импульсном растяжении (длительность импульса 3 мкс, амплитуда до -15 МПа). Обнаружено снижение плотности центров кавитации при растворении в жидкости летучей компоненты в области гетерогенного зародышеобразования, которое обычно имеет место в технических устройствах. Результат не является тривиальным, поскольку в медленных процессах и в области гомогенного зародышеобразования плотность центров кавитации растет при растворении летучей компоненты (рис. 22). Результаты исследования могут быть полезны при конструировании и анализе работы высокоскоростных гидравлических устройств, акустических излучателей диагностических аппаратов (**Институт теплофизики УрО РАН**).

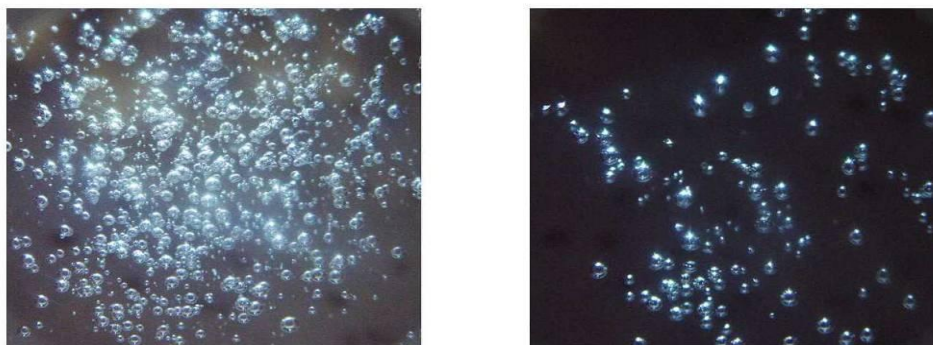


Рис. 22. Фотографии зон кавитации: а – кремнийорганическая жидкость ПЭС-4 ($T_{\text{крит}} = 522 \text{ }^{\circ}\text{C}$); б – раствор фреона 11 в ПЭС-4 ($T_{\text{крит}} = 198 \text{ }^{\circ}\text{C}$). Размер поля фотографирования 25x25 мм. Импульс растяжения равен -12 МПа.

Для эффективного охлаждения малоразмерных объектов, таких как полупроводниковые ядра микропроцессоров и светодиоды, была разработана медь-водяная контурная тепловая труба (КТТ) (рис. 23, 24). Проведены испытания предложенной КТТ с источником тепла, греющая поверхность которого имела площадь $0,25 \text{ см}^2$. Испытания показали, что температура источника тепла не превышала указанного максимального значения даже при плотности теплового потока 560 Вт/см^2 . Коэффициент теплопередачи при этом в зоне нагрева КТТ составлял $120\,000 \text{ Вт/м}^2\text{К}$. Результаты экспериментов хорошо совпадают с результатами компьютерного моделирования поля температур на поверхности испарителя КТТ (рис. 25). Эффект от внедрения предлагаемой КТТ заключается в продлении сроков службы охлаждаемых устройств (Институт теплофизики УрО РАН).



Рис. 23. Схема контурной тепловой трубы.

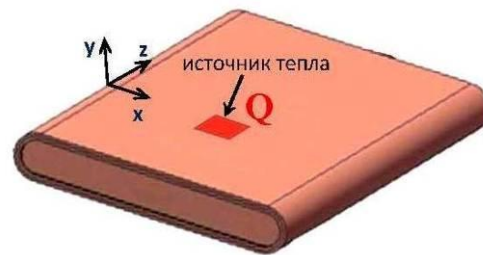
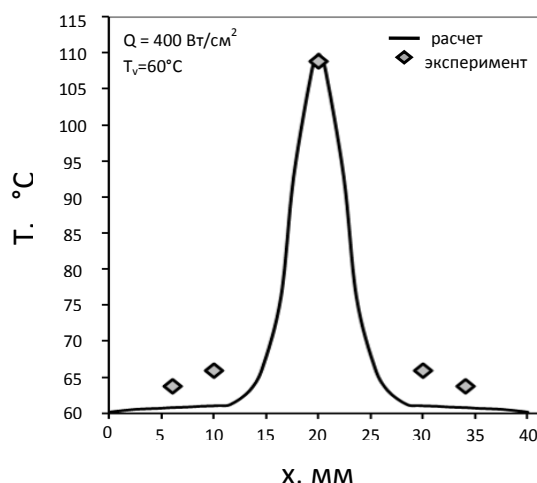


Рис. 24. Схема плоскоовального испарителя контурной тепловой трубы.

Рис. 25. Сравнение экспериментальных и расчетных значений температуры на поверхности испарителя контурной тепловой трубы.



Разработана методология проведения предэксплуатационной радиоэкологической оценки и прогнозирования состояния окружающей среды в районе строительства новой АЭС. Методология позволяет корректно оценивать воздействие на окружающую среду, определять дозы облучения населения и персонала, обусловленные эксплуатацией АЭС; определять участки и методы мониторинга радиоэкологической ситуации в районе расположения АЭС; предупреждать ошибочную интерпретацию данных радиационного мониторинга (рис. 26) (Институт промышленной экологии УрО РАН).

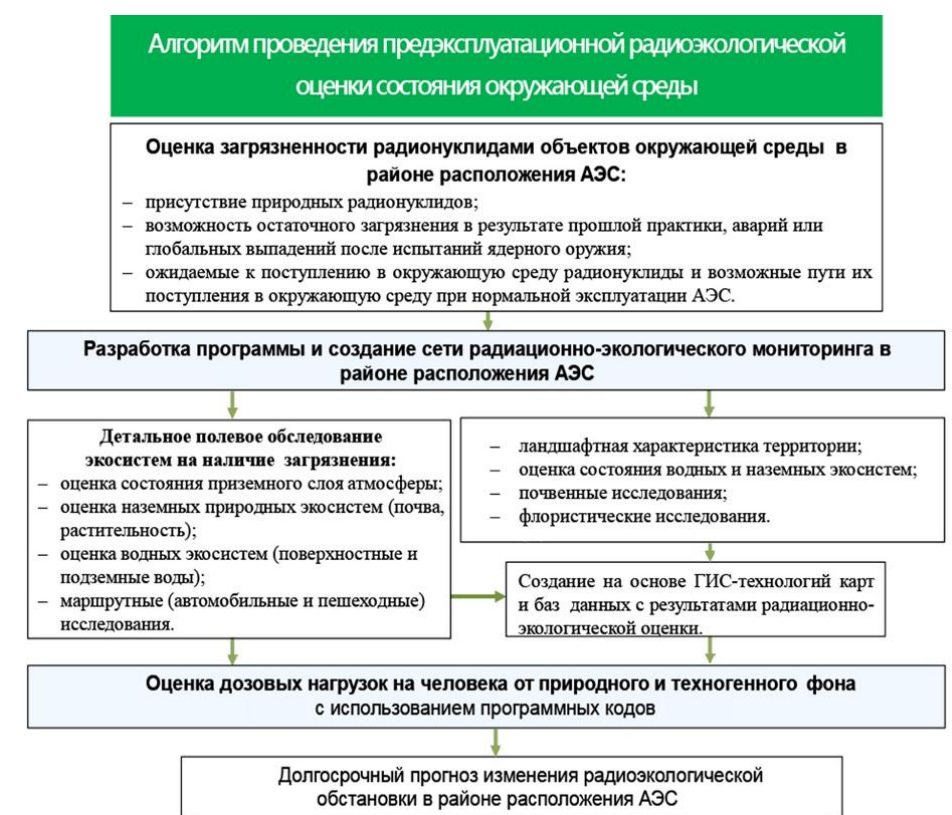


Рис. 26. Алгоритм проведения предэксплуатационной радиоэкологической оценки состояния окружающей среды.

Разработаны научно-методические основы оценки радиационного воздействия нейтронных потоков на персонал на объектах использования атомной энергии при различной форме спектра нейтронного излучения в широком энергетическом диапазоне.

В основе разработанного подхода лежит мультисферный метод, суть которого состоит в том, что в процессе измерения счетчик тепловых нейтронов последовательно размещают в центре сферических замедлителей различного диаметра. Зная функции чувствительности таких сферических детекторов, можно по измеренным скоростям счета восстановить энергетический спектр нейтронов. Восстановление спектра первоначального потока основано на вычислении минимума невязки скоростей счета, измеренных экспериментально и полученных путем свертки чувствительности детектора нейтронов в сферическом замедлителе и набора модельных спектров нейтронного излучения (рис. 27) (Институт промышленной экологии УрО РАН).



Рис. 27. Внешний вид спектрометра нейтронов с блоком детектирования и набором сфер замедлителей.

Обнаружены anomalно высокие доли ультрадисперсной (~ 1 нм) фракции ^{212}Pb (продукта распада ^{220}Rn) в атмосфере хранилища монацитового концентрата: $f_1 = 0,3-0,5$ при концентрации аэрозоля $20\,000\text{ см}^{-3}$ и $0,1-0,16$ при концентрации аэрозоля $\sim 140\,000\text{ см}^{-3}$, что на несколько порядков величины превышает теоретические значения. Показано, что аномалии обусловлены спецификой процесса отбора проб аэрозолей в атмосфере с высокой концентрацией торона, что приводит к локальному изменению соотношения между присоединенной и неприсоединенной фракциями вблизи точки отбора.

Экспериментально доказано, что в зоне дыхания в атмосфере с высокой концентрацией торона также происходит локальное увеличение доли ультрадисперсной фракции ^{212}Pb до $f_1=0,4$. Рост доли свободной фракции ^{212}Pb в зоне дыхания необходимо учитывать при оценке доз облучении персонала радиационно опасных производств, связанных с поступлением торона в атмосферу (рис. 28) (Институт промышленной экологии УрО РАН).

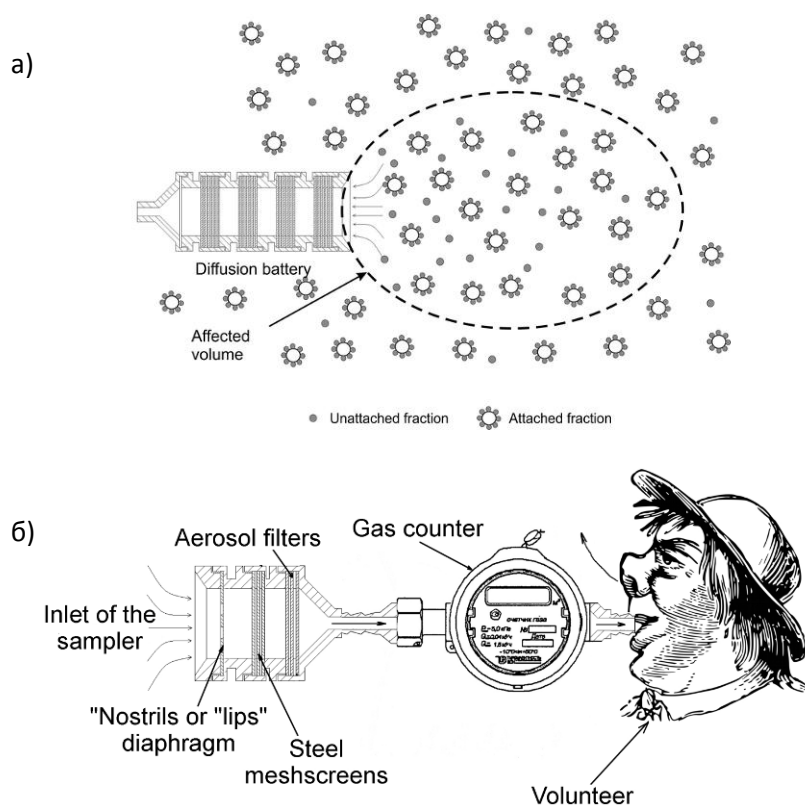


Рис. 28. Схематическое изображение процесса увеличения доли ультрадисперсной фракции ^{212}Pb , происходящего во время отбора проб вблизи входа пробоотборника (а). Конструкция устройства для измерения доли ультрадисперсной фракции ^{212}Pb в зоне дыхания работника (б).

Обосновано выделение снеогрязевой пульпы в качестве самостоятельного объекта современной среды городов в зоне субарктического и умеренного континентального климата.

Снегогрязевая пульпа образуется в результате антропогенно обусловленного перемешивания поверхностного пылегрязевого осадка и выпавшего снега. На примере городов России изучены физико-химические свойства и минеральный состав этого объекта в различных участках городских кварталов (микрорландшафтных зонах), показана его геоэкологическая индикаторная функция и роль в поверхностном стоке наносов и образовании грязи в урбанизированной среде. Выявлены закономерности накопления поллютантов в снегогрязевой пульпе, в том числе интенсивное депонирование мелкоразмерной фракции пыли (<100 мкм). Разработана методика оценки запасов поверхностных отложений. Разработаны направления повышения качества городской среды, учитывающие взаимодействие климатических и антропогенных факторов современного седиментогенеза в урбанизированной среде (рис. 29, 30) (Институт промышленной экологии УрО РАН).

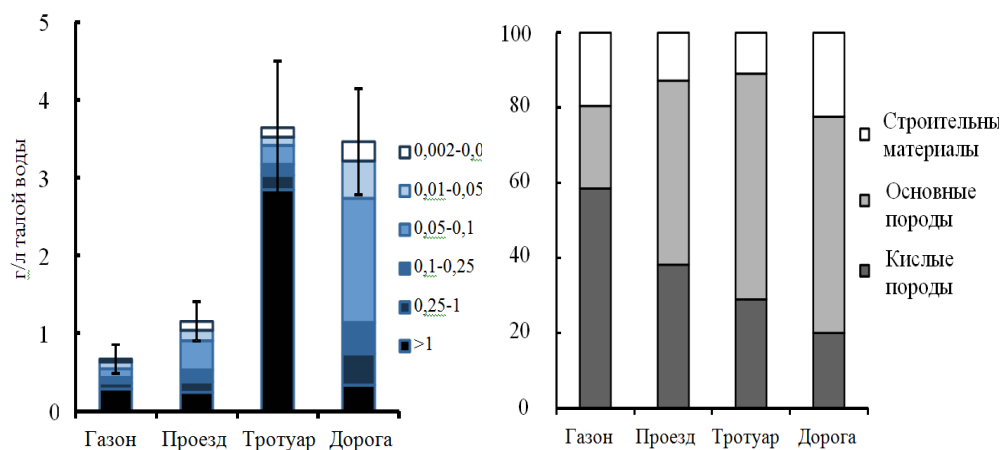


Рис. 29. Гранулометрический (слева) и минеральный (справа) состав твердого осадка в снегогрязевой пульпе в различных микрорландшафтных зонах г. Екатеринбурга.

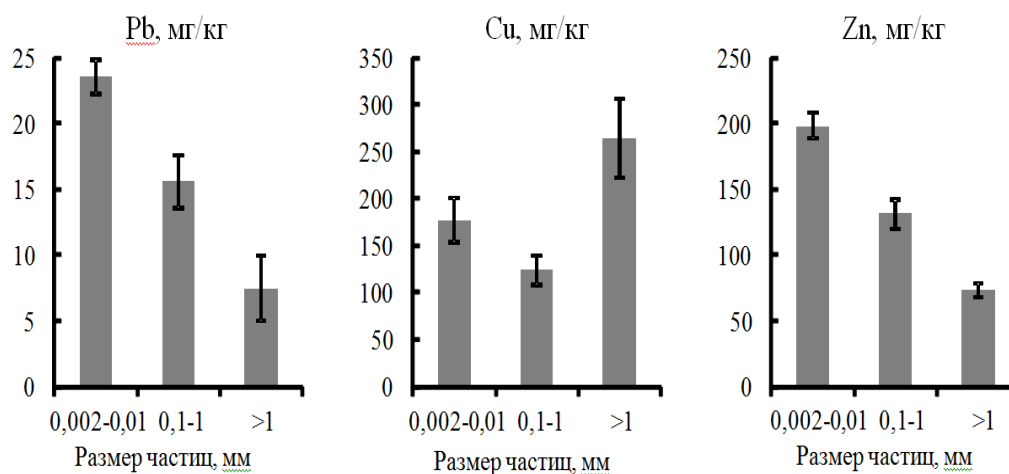


Рис. 30. Содержание поллютантов в твердом материале снеготрясовой пульпы различных размерных фракций в г. Екатеринбурге.

Разработана классификация техногенных частиц, входящих в состав поверхностного пылегазового осадка в урбанизированной среде. Техногенная составляющая осадка представлена следующими типами частиц: гранулированные и камневидные шлаковые частицы, железистые и силикатные микросферы, фрагменты тормозных систем автомобилей, фрагменты шин, обломки строительных материалов (кирпич, штукатурка, краска), сажа, микропластик, фрагменты бытового мусора. Описаны морфология, типичные размеры, степень окатанности, цвет и прозрачность, особенности поверхности, химический состав, предполагаемый генезис техногенных частиц. В пылегазовом осадке городов России преобладают шлаковые частицы различного происхождения, золы уноса, фрагменты строительных материалов. Вклад различных типов техногенных частиц в загрязнение окружающей среды определяется в основном климатическими факторами, применяемыми строительными технологиями и промышленной специализацией города (рис. 31) **(Институт промышленной экологии УрО РАН).**

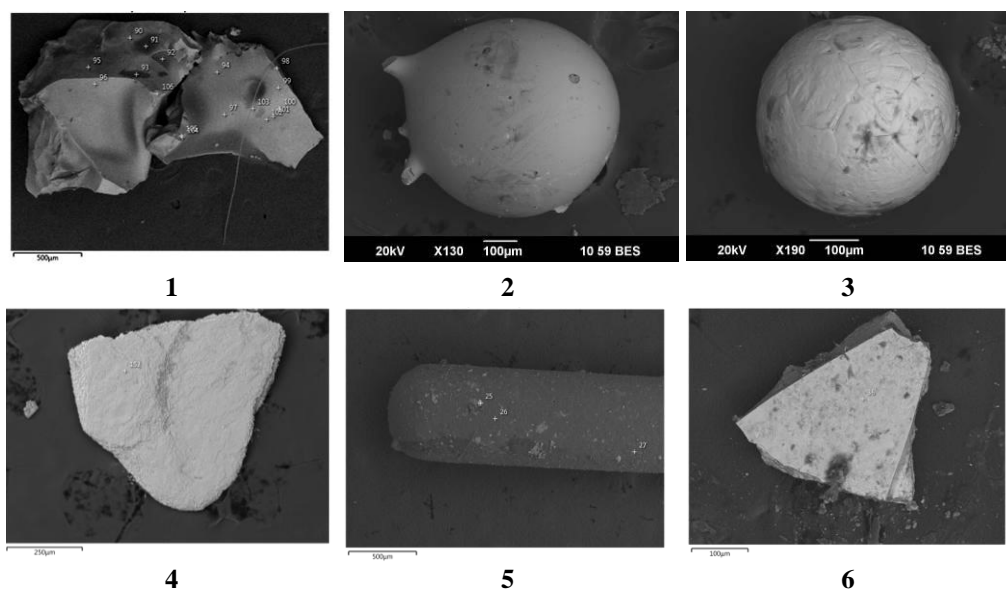


Рис. 31. Основные типы техногенных частиц в грязевом осадке современного города: 1 – шлаковая стекловидная, 2 – силикатная микросфера, 3 – железистая микросфера, 4 – штукатурка, 5 – фрагмент автомобильной шины, 6 – фрагмент тормозной колодки.

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

21. Общая механика, навигационные системы, динамика космических тел, транспортных средств и управляемых аппаратов, механика живых систем.

При исследовании задачи о динамике точки на параболоиде, движущейся как под действием поля тяжести, так и без него; рассмотрены две наиболее часто используемые модели трения (сопротивления): сухое (кулоновское) трение и вязкое трение. Показано, что добавление внешнего сопротивления (сопротивления воздуха) может приводить к устойчивости положения равновесия в седловой точке и соответственно к сохранению области ограниченного движения в окрестности седловой точки. Как показывает анализ трехмерных сечений Пуанкаре, в этом случае в окрестности седловой точки могут возникать предельные циклы (**Институт математики и механики УрО РАН**).

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

Разработана новая математическая модель горения полимерного материала, основанная на двухстадийном химическом превращении в газовой фазе. Предложено, что продукты пиролиза твердого горючего, представляющие собой летучий углеводород на первой стадии разлагаются на легкий горючий газ, который в свою очередь на второй стадии (собственно газофазного горения) окисляется кислородом окружающей среды. Проведенные расчеты распространения пламени по поверхности полиметилметакрилата показали, что предложенная двухстадийная модель дает значительно лучшее соответствие экспериментальным данным, чем традиционные модели (**Институт механики УдмФИЦ УрО РАН**).

Численно исследованы задачи об осаждении частиц примеси на стенках канала при прокачке смеси малой концентрации для различных условий прилипания/отрыва частиц, а также при условии, что возможно проскальзывание частиц вдоль стенки. Получены оценки сил межчастичного взаимодействия, а также взаимодействия частиц со стенкой и потоком. Учет взаимодействия частиц с потоком производился в приближении Стокса. Установлено, что при небольшой концентрации (меньше 1%) засорения канала не

происходит, концентрация осевших частиц колеблется с практически постоянной амплитудой. При увеличении начальной концентрации значительное время выполняется линейный закон сорбции, затем возникают колебания количества осевших частиц с растущей амплитудой, что в итоге приводит к засорению канала. Дальнейшее увеличение начальной концентрации примеси приводит к быстрой закупорке канала. Изменение критического значения продольной компоненты напряжений (обеспечивающих силу трения покоя) напрямую не влияет на факт закупорки канала, однако в результате проскальзывания частиц вдоль стенки накопление осевших частиц происходит медленнее, а формы стенок канала становятся более гладкими. Показано, что учет возможности отрыва (десорбции частиц) увеличивает время, при котором справедлив линейный закон сорбции, при этом коэффициент линейной сорбции уменьшается (**Институт механики сплошных сред УрО РАН**).

Предложен и аппаратно реализован модифицированный метод капиллярных волн, остававшийся практически без изменений последние несколько десятков лет. Предложен принципиально новый бесконтактный метод генерации капиллярных волн за счет создания локальных колебаний давления вблизи межфазной поверхности. Использование цифровой интерферометрии позволяет получать трехмерный профиль волны с высокой, до 1 нм, точностью, а также вычитать паразитные искажения поверхности, связанные с менисковыми эффектами и наличием внешних вибрационных воздействий. Последнее обстоятельство существенно упрощает требования к проведению измерений, исключая необходимость создания дорогостоящего виброзащитного основания. Разработан алгоритм обработки изображений и программное обеспечение, позволяющие вычислять пространственно-временные характеристики капиллярной волны. Отличительные особенности нового подхода, бесконтактный способ генерации волн в широком частотном диапазоне и малый объем жидкости (100 мкл), необходимый для проведения измерений, делают его идеальным инструментом для изучения термодинамических и реологических характеристик межфазных поверхностей в физико-химических и биофизических приложениях. Метод успешно протестирован на ряде известных поверхностно-активных веществ и легочном сурфактанте (**Институт механики сплошных сред УрО РАН**).

Создана точно интегрируемая математическая модель на основе классов решений уравнений Навье-Стокса, описывающая слоистые

устойчивые и неустойчивые стационарные течения несжимаемой диссипативной тиксотропной среды в неоднородном температурном поле под действием касательных напряжений. Построены классы точных решений уравнений Навье-Стокса для описания ньютоновских и неньтоновских несжимаемых жидкостей. Данные классы позволяют описать стратификацию гидродинамических полей жидких сред для монотонных и немонотонных кривых течения и исследовать устойчивость этих течений. Выведены условия существования противотечений жидкости и наличие вертикально ориентированных вихрей первоначально незакрученного потока жидкости (**Институт машиноведения УрО РАН**).

Разработан метод физического и математического моделирования гидродинамики выхода самоходного подводного аппарата (СПА) из затопленной шахты подводной лодки. Решена трехмерная задача с учётом тепломассопереноса. Нестационарное взаимодействие заполняющей шахту жидкости и погруженного в неё СПА выражается через зависимости присоединённой массы от геометрических параметров СПА и шахты: ширины кольцевого зазора, формы СПА, положения границ раздела сред «газ-жидкость». Определено влияние перемещающейся вверх по заданному объему и кольцевому зазору шахты нижней свободной границы жидкости. На рис. 32 и 33 приведены распределения присоединённой массы по длине СПА для различных положений свободной границы. По результатам верификации численного моделирования с данными аналитических решений подтверждена достаточная достоверность разработанной математической модели. Результаты выполненных численных исследований позволяют построить зависимости присоединённой массы СПА от геометрических параметров, которые используются для расчёта действующих на СПА гидродинамических сил при движении СПА в шахте (**Южно-Уральский федеральный научный центр МиГ УрО РАН**).

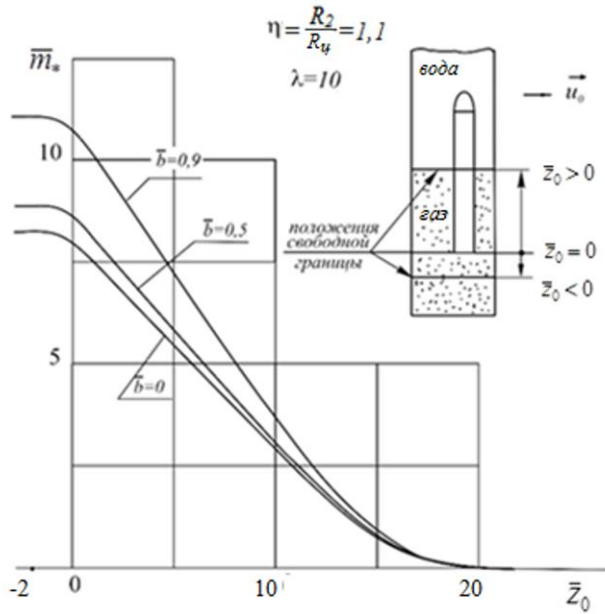
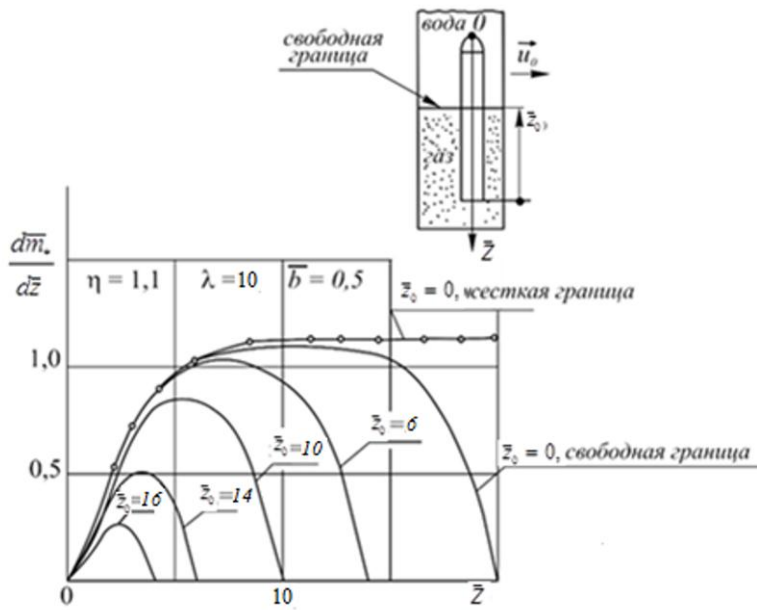


Рис. 32. Зависимость присоединённой массы СПА от положения свободной нижней границы жидкости.

Рис. 33. Распределение присоединённой массы в зависимости от вида и положения нижней границы жидкости.



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

В развитие теории магнитоактивных эластомерных композитов (МАЭ), наполненных смесью высококоэрцитивных (магнитотвёрдых, МТ) и низко-коэрцитивных (магнитомягких, ММ) микрочастиц, изучен эффект магнестрикции (деформация, вызванная намагничиванием). Для этого использована модель структурного элемента: один МТ-центр, окружённый «роем» ММ частиц. Задача решена в мезоскопической и макроскопической постановках, эти описания очень различны. Сравнение результатов обнаружило их фундаментальную близость. В частности, оба подхода предсказывают возвратный магнестрикционный эффект: удлинение / сжатие / удлинение при изменении величины (но не направления) приложенного поля (**Институт механики сплошных сред УрО РАН**).

Экспериментально исследованы процессы диссипации энергии в металлах при зарождении и распространении усталостных трещин. Экспериментально получены два характерных режима диссипации энергии при устойчивом режиме распространения усталостных трещин в поликристаллических металлах. Предложена связь режимов диссипации энергии с механизмами разрушения, подтверждённая по результатам кластерного анализа сигналов акустической эмиссии. Разработана термодинамическая модель, описывающая баланс энергии в вершине трещины, и предложены аппроксимационные соотношения, описывающие связь скорости распространения усталостных трещин и величину диссипированной энергии при произвольных режимах нагружения. Полученные соотношения позволяют разработать эффективные контактные (с использованием методики измерения мощности потока тепла, Патент 2475542) и бесконтактные (на основе анализа D-mode температурного сигнала) методы прогноза долговечности металлических деталей и конструкций (**Институт механики сплошных сред УрО РАН**).

Разработан новый вариант вибродиагностики, который в рамках автоматизированной системы деформационного мониторинга в онлайн-режиме позволяет регистрировать процесс трещинообразования в строительных и инженерных конструкциях из железобетона. Суть метода базируется на известном факте зависимости изменения спектра собственных частот конструкции от

нарушения целостности конструкции в процессе трещинообразования. Достоинством предлагаемого варианта является возможность осуществления регистрации не только факта процесса трещинообразования, но также и место положения (локацию) этого процесса в железобетонной конструкции и его интенсивность. Это достигается за счет специального расположения вибродатчиков по элементам конструкции, которое определяется на основе результатов численных экспериментов с математической моделью, описывающей динамический деформационный отклик на внешнее воздействие. Показано, что в качестве внешнего воздействия можно использовать вибрационный внешний фон. Этот фон может быть обусловлен каким-либо технологическим оборудованием, транспортом, ветровой нагрузкой и другими источниками (**Институт механики сплошных сред УрО РАН**).

Разработано математическое обеспечение для выделения сигнала, связанного с процессами разрушения деталей из полимерных композиционных материалов, из исходных данных, полученных в условиях высоких вибраций и акустического шума. Разработана стратегия, позволяющая определять количество и частотные характеристики импульсов акустической эмиссии, для различных условий работы реальных установок. Методика опробована в процессе стендовых испытаний установки одного из промышленных партнёров. Разработана методика регистрации акустических сигналов в процессе стендовых испытаний, идентифицированы сигналы, связанные с разрушением тканого ламината и вырывом болта. В результате натурных испытаний подтверждена возможность регистрации акустической эмиссии на композиционной детали при всех режимах работы установки (**Институт механики сплошных сред УрО РАН**).

Установлены и количественно описаны закономерности существенного влияния газовых сред (водород, азот, аргон, гелий, воздух) на скорость и предел высокотемпературной кратковременной ползучести однофазных титановых сплавов, в том числе и при циклическом, температурном воздействии. Установлено наличие температурного диапазона, где проявляется аномальное увеличение скорости ползучести титановых сплавов в водородосодержащей среде. Результаты получены на основании анализа данных проведенных экспериментальных исследований по кратковременной ползучести на оригинальном испытательном стенде в ранее мало исследованном диапазоне температур от 450 до 1050 °С (**Институт машиноведения УрО РАН**).

Разработаны компьютерные модели и подход для исследования напряженно-деформированного состояния и прогнозирования распространения трещин в осесимметричных и плоских образцах из сталеалюминиевого биметаллического композитного материала с тонким промежуточным слоем из алюминия в условиях статических и динамических нагрузок. Подход предполагает использование энергетического критерия, согласно которому для инициализации процесса образования и роста расслоения рассчитывается скорость высвобождения упругой энергии в условиях отрыва. Определено напряженно-деформированное состояние по границам соединения, при котором в образце происходит магистральное распространение трещины, приводящее к полному расслоению (**Институт машиноведения 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.

Разработан экспериментально-расчетный метод, позволяющий интенсифицировать процесс твердофазной консолидации порошковых композиционных материалов на основе титана. Дана количественная оценка влияния обратимого водородного легирования на твердофазную консолидацию титановой губки. Выполнено имитационное моделирование прямого прессования прутковой биметаллической заготовки. Предложена технологическая схема и реализован способ изготовления заготовок из титановой губки методом порошковой металлургии. Показано, что свойства материала заготовок, изготовленных по новой (бесслитковой) технологии, соответствуют свойствам компактного титана, получаемого традиционным способом (**Институт машиноведения УрО РАН**).

Разработан способ получения многослойной пластины, состоящей из наружной стальной оболочки, диффузионно связанной с образовавшимся в результате реализации процесса самораспространяющегося высокотемпературного синтеза (СВС) композитом системы Fe-Ni-Ti-C-W. Исходными материалами для синтеза являются порошки Ti, Ni, Fe, C и W₄C, которые засыпают в стальную трубу, выполняющую одновременно роль реактора открытого типа и внешней оболочки будущей пластины. Матрицей композита является твердый раствор никеля и титана в гранцентрированной кубической решетке

железа. Упрочняющие фазы – частицы TiC, TiB₂ и Fe₂B размерами от 1 до 4 мкм. Обосновано оптимальное содержание терморреагирующей смеси (TRC), а именно 30 мас. % Ti, C и B₄C, в исходной порошковой смеси, позволяющее получать после компактирования СВС-заготовок в гидравлическом прессе при 1200 °С под нагрузкой 250 МПа беспористый композит с равномерным распределением частиц TiC, TiB₂ и Fe₂B и твердостью 58–62 HRC. Уменьшение количества TRC до 15 масс. % приводит к уменьшению количества упрочняющих фаз TiC и TiB₂ и увеличению доли продуктов эвтектического превращения $L \rightarrow \gamma\text{-Fe} + \text{Fe}_2\text{B}$. Содержание TRC 50 масс. % вызывает бурное газовыделение и порообразование в исходной порошковой смеси (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 коррозионностойкой стали 03X16H14M3T, обеспечивающий формирование аустенитной структуры с повышенным комплексом механических и трибологических свойств. Повышение прочностных и трибологических свойств, при сохранении коррозионной стойкости, термически неупрочняемых аустенитных деформационно-стабильных хромоникелевых сталей может быть достигнуто путем проведения поверхностной деформационной обработки. Проведение фрикционной обработки скользящим индентором обеспечивает рост микротвердости стали 03X16H14M3T в 2,6 раза (от 270 до 720 HV 0.025) и износостойкости в условиях трения скольжения со смазкой в 4–70 раз в зависимости от приложенной нагрузки. При этом в стали формируется субмикро- и нанокристаллическая полностью аустенитная структура. Предложенный способ позволит повысить долговечность изделий из хромоникелевых аустенитных сталей, эксплуатируемых в условиях повышенного износа и в коррозионных средах (Институт машиноведения УрО РАН).

Предложена финишная фрикционная обработка сформированного лазерной наплавкой композиционного покрытия NiCrBSi-Cr₃C₂, обеспечивающая упрочнение и сохранение износостойкого каркаса из карбидов хрома в поверхностном слое.

Проведение фрикционной обработки сформированного лазерной наплавкой композиционного покрытия NiCrBSi-Cr₃C₂ индентором из мелкодисперсного кубического нитрида бора (DBN) при нагрузках на индентор 350–700 Н приводит к повышению микротвердости покрытия от 890 до 940–955 HV 0,025. При этом фрикционная обработка при нагрузках 350–500 Н обеспечивает сохранение износостойкого каркаса из карбидов хрома Cr₃C₂ в поверхностном слое и наименьшую шероховатость поверхности. Увеличение нагрузки на индентор до 700 Н при фрикционной обработке приводит к разрушению карбидов Cr₃C₂ на поверхности покрытия. Предложенная фрикционная обработка может быть использована в качестве финишной обработки наплавленных лазером износостойких композиционных покрытий на хромоникелевой основе **(Институт машиноведения УрО РАН).**

Разработаны перспективные для практического применения методики определения коэрцитивной силы в локальной области массивного ферромагнетика при намагничивании приставными электромагнитами: П-образным и стержневым. Методики основаны на измерении значений напряженности внутреннего поля на границе ферромагнитного объекта при его циклическом перемагничивании $H_{изм}(I)$ и соотнесении этих значений с зависимостью, полученной в отсутствие объекта $H_0(I)$. Доказано, что для определения коэрцитивной силы предпочтительнее использовать измеренное значение напряженности внутреннего поля, а не значение размагничивающего тока в катушке преобразователя. Такой подход позволяет измерять коэрцитивную силу ферромагнитного объекта даже в случае, если площадь его поперечного сечения много больше площади поперечного сечения магнитопровода измерительного преобразователя, избавиться от мешающего влияния зазора между преобразователем и поверхностью объекта, а также существенно расширить диапазон измерений, так как чувствительность к коэрцитивной силе у локально измеряемой по внутреннему полю относительной величины H_c^i больше, чем у определяемой по размагничивающему току величины H_c^t (рис. 34, 35) **(Институт физики металлов УрО РАН).**

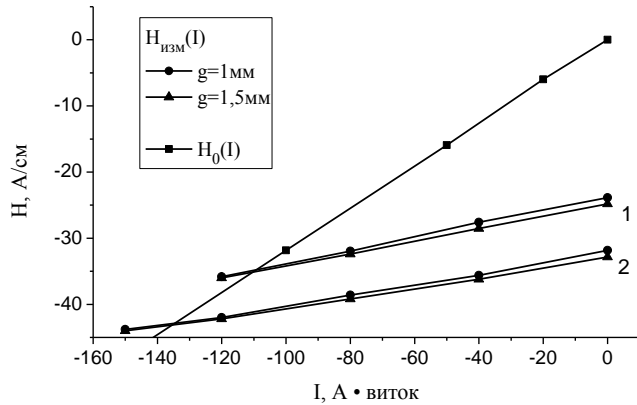
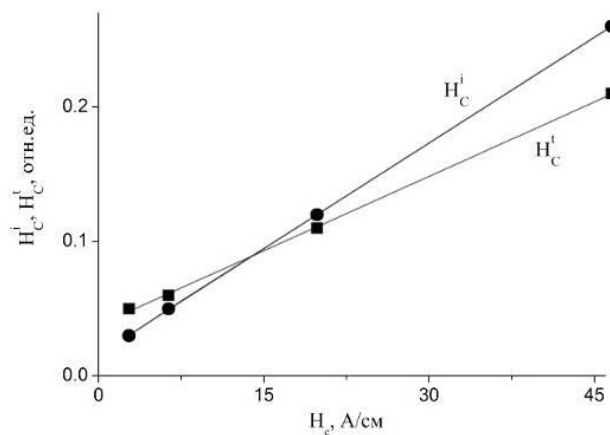


Рис. 34. Экспериментальное определение коэрцитивной силы образцов с $H_c=33,6$ А/см (1) и $H_c=42,9$ А/см (2) при различных зазорах между измерительным преобразователем и поверхностью объекта.

Рис. 35. Зависимости локально измеренных значений коэрцитивной силы от измеренных в пермеамetre (истинных) значений.



Разработаны двухчастотная вихретоковая методика и устройство ДПС-8 (рис. 3б) для контроля качества пайки токоведущих соединений сверхпроводящих электромагнитов. Достигнута независимость результатов определения степени пропаянности соединений от вариации их сечения, обусловленной несовершенством технологий изготовления и пайки. Усовершенствованный вихретоковый преобразователь (рис. 37) с вырезами в сердечнике П-образного типа можно разместить на контролируемом паяном соединении и возбуждать вихревые токи в двух взаимно перпендикулярных направлениях и, тем самым, проводить контроль качества пайки в недоступных ранее зонах. Новый тип вихретокового

преобразователя позволяет повысить достоверность контроля и расширить номенклатуру контролируемых соединений. С помощью вихретокового устройства ДПС-8 можно контролировать качество пайки обмоток статоров гидро- и турбогенераторов и токоведущих соединений сверхпроводящих электромагнитов большого адронного коллайдера LHC (ЦЕРН, Швейцария) и подобных ему устройств (Институт физики металлов УрО РАН).



Рис. 36. Вихретоковое устройство ДПС-8.

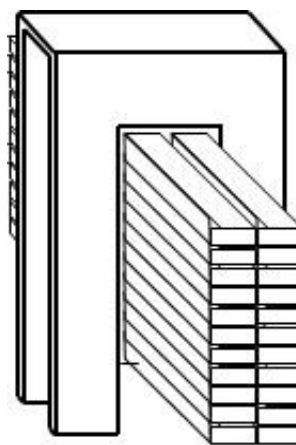


Рис. 37. Схематичное изображение вихретокового преобразователя.

Разработана комплексная методика оценки осколочного воздействия при взрывах, каскадного развития аварий и роли человеческого фактора при авариях на потенциально опасных объектах топливно-энергетического комплекса. Методика может быть использована при разработке проектной документации, деклараций промышленной безопасности критичных инфраструктур, обосновании их безопасности; подготовке персонала к действиям в чрезвычайных ситуациях; оценке влияния человеческого фактора; включена в традиционную структуру анализа и оценки риска; служить практическим руководством для лиц, принимающих решения (Научно-инженерный центр «Надежность и ресурс больших систем и машин» УрО РАН).

ИНФОРМАТИКА И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

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

Научно обоснован метод прогнозирования параметров программно управляемого движения транспортной машины по заданному маршруту при наличии ограничений по условиям движения. Разработана структура алгоритма управления движением транспортной машины, включающая этапы анализа «известных данных», построения графа возможных траекторий движения на основе диаграммы Вороного, нахождения комплексного параметра оценки энергозатратности каждого отрезка диаграммы, поиска наименее энергозатратной траектории на основе применения метода Дейкстры и оптимизации полученной траектории с учетом возникновения новых ограничений (**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.

При исследовании задачи последовательного обхода мегаполисов (непустых конечных множеств) с условиями предшествования и функциями стоимости, зависящими от списка заданий построен алгоритм решения задачи, основанный на нетрадиционном варианте динамического программирования, для которого (при условиях предшествования) не используется построение всего массива значений функции Беллмана. При помощи данного алгоритма в задаче о демонтаже системы радиационно опасных объектов в условиях аварийных ситуаций на АЭС, подобных Чернобылю и Фукусиме, найдены маршруты, минимизирующие а) дозовую нагрузку исполнителей, б) максимум радиационного воздействия на роботизированную систему, осуществляющую демонтаж в автоматическом режиме. В задаче о раскрое листового материала

построенным алгоритмом найдено оптимальное в смысле быстродействия решение по выбору точки старта и конкретной траектории при листовой резке деталей на машинах с ЧПУ (рис. 38) (Институт математики и механики УрО РАН).

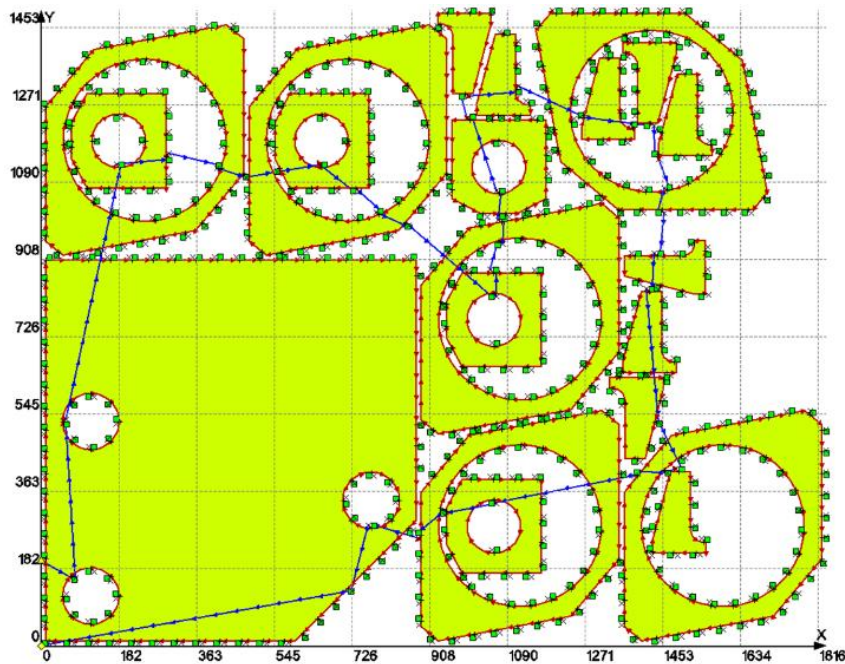


Рис. 38. Построение решения по выбору точки старта и траектории для случая 35 контуров вырезаемых деталей.

Исследована задача оптимального быстродействия для линейной автономной системы с быстрыми и медленными переменными и ограничениями на управление в виде шара в случае, когда матрица при быстрых переменных представляет собой жорданову клетку второго порядка с нулевым собственным числом и тем самым не удовлетворяет стандартному условию асимптотической устойчивости. Кроме того, рассмотрены начальные условия, зависящие от второго малого параметра. Получены и обоснованы полные асимптотические разложения (в смысле Эрдейи) времени быстродействия и вектора, порождающего оптимальное управление, относительно двух независимых малых параметров, один из которых входит в начальные условия, а второй — множителем при

производных в части уравнений системы (**Институт математики и механики УрО РАН**).

Решена задача адаптивного субоптимального слежения ограниченного задающего сигнала для дискретного минимально-фазового объекта с неопределенностью в канале выхода при неизвестных параметрах номинальной модели, коэффициенте усиления неопределенности и супремум-норме внешнего возмущения (**ФИЦ Коми ИЦ УрО РАН**).

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

Разработан и внедрен рабочий прототип «Службы поддержки публикационной активности» (далее Служба). Цель Службы – поддержка развития научных исследований, содействие повышению публикационной активности ученых Уральского отделения РАН, обеспечение конкурентоспособности и повышение престижа российской науки. Интерфейс представлен тремя разделами: комплекс инструкций, форма для заказа услуги, архив выполненных заказов (рис. 39). Для оптимизации работы с системой разработаны технические поля и функции служебных отметок. Комплекс инструкций содержит рекомендации по самостоятельной работе с ресурсами и пошаговый алгоритм действий для решения конкретного вопроса: подбор журнала в соответствии с тематикой публикации с использованием баз данных (далее БД): РИНЦ, Scopus, Web of Science; проверка журнала на наличие в ведущих БД: Scopus, Web of Science, РИНЦ и ВАК; подбор литературы по заданной научной тематике; оформление списка литературы; рекомендации по поиску коллабораций; рекомендации по индексированию документов; инструкция по определению основных наукометрических показателей; рекомендации по созданию авторского профиля в РИНЦ и на платформе Publons (Web of Science). Наличие формы запроса позволяет пользователю заказать выполнение услуги у сотрудников библиотеки или самостоятельно решить вопрос (**Центральная научная библиотека УрО РАН**).

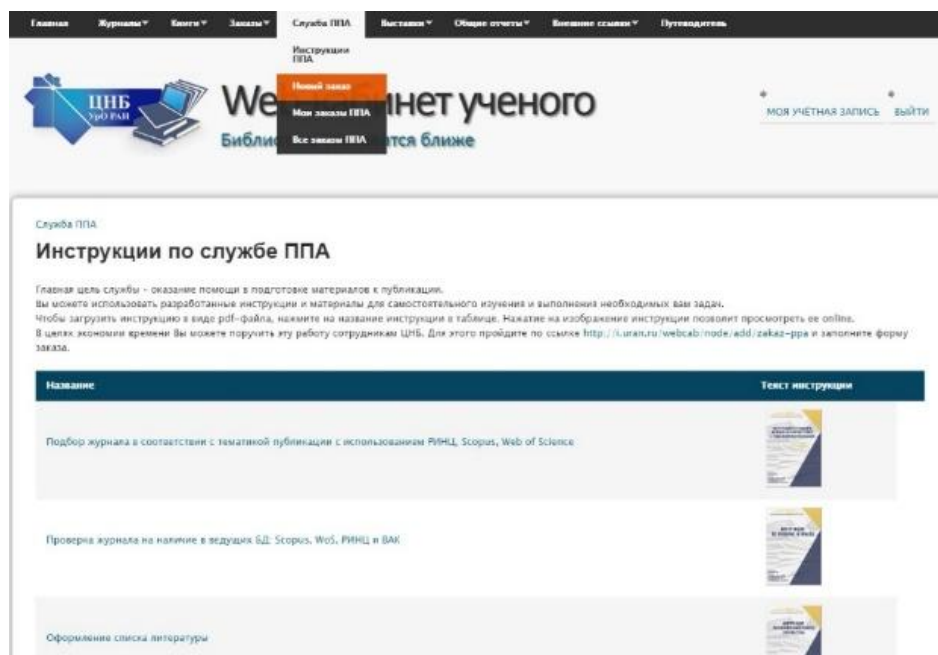


Рис. 39. Рабочий прототип «Службы поддержки публикационной активности».

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

На стабильной линии фибробластоподобных человеческих клеток для трех различных показателей установлена сходная дозозависимая зависимость при изолированном воздействии наночастиц PbO и CuO. Практически во всем диапазоне доступных дозовых комбинаций дозозависимая зависимость в обоих случаях с высокой точностью описывается гиперболической функцией. Комбинированные эффекты совместного воздействия наноразмерных частиц оксидов тяжелых металлов моделировались с помощью теории поверхности отклика. Полученные результаты показывают, что во всех случаях имеет место менее чем аддитивное совместное действие (антагонизм) (рис. 40, 41) (Институт промышленной экологии УрО РАН).

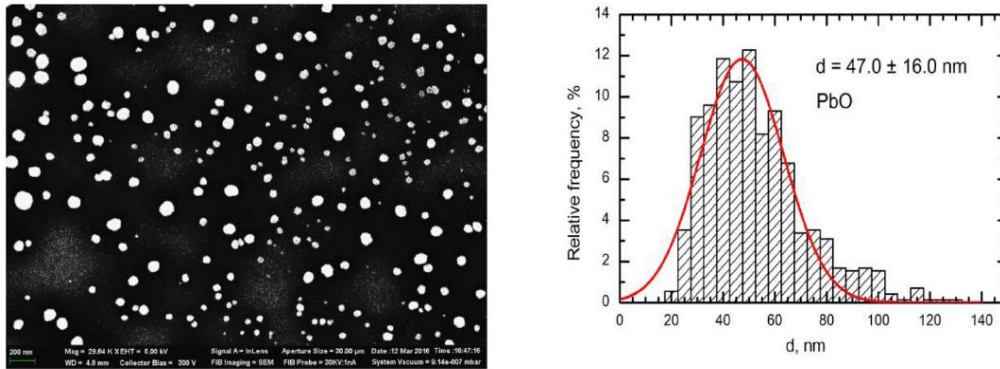


Рис. 40. Изображение наночастиц PbO в электронном сканирующем микроскопе (увеличение *29 640) и распределение частиц по размерам, полученное при анализе этих снимков.

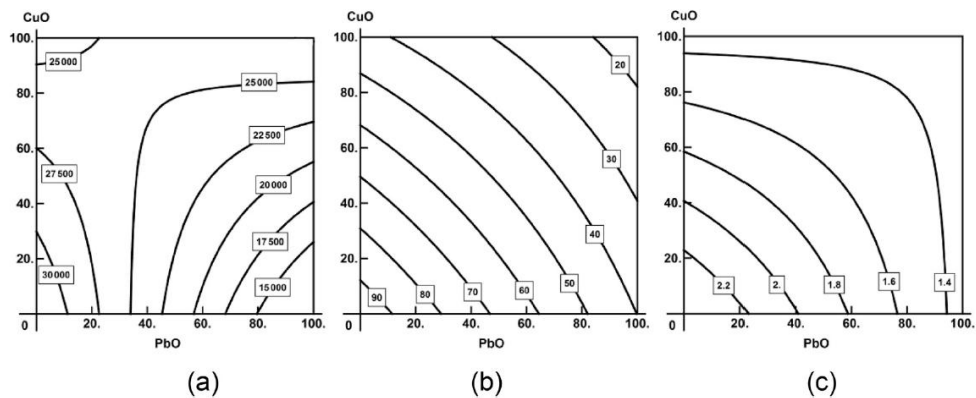


Рис. 41. Изоболограммы для определения типа совместного действия наночастиц CdO и PbO: (а) усиление люминесцентного сигнала; (б) увеличение образования формазана; (в) увеличение нормализованного клеточного индекса.

На основе анализа variability сердечного ритма у жителей зоны Восточно-Уральского радиоактивного следа и прибрежных районов р. Теча выявлены показатели, характеризующие работу адаптационных механизмов, которые могут быть связаны с защитной реакцией организма человека на радиационное воздействие. Сделан вывод о том, что у значительной части населения этих территорий регуляторная система находится в состоянии напряжения, о чем свидетельствует отклонение отдельных показателей variability

ритма сердца от нормы более чем у половины обследованной выборки жителей (рис. 42) (**Институт промышленной экологии УрО РАН**).

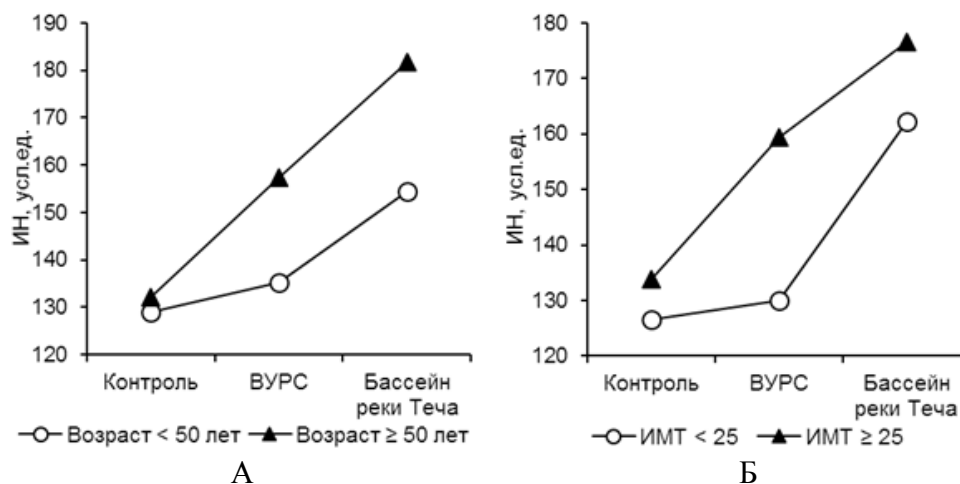


Рис. 42. Результаты анализа архивных данных о вариабельности сердечного ритма у жителей зоны ВУРСа и прибрежных районов р. Теча. Среднее значение индекса напряжения (ИН) с учетом возраста (А) и индекса массы тела Кетле (ИМТ) (Б).

Для перспективных радиофармпрепаратов на основе моноклональных антител (MAb) и их фрагментов (MAb F(ab)'₂ и MAb F(ab)'), меченных радионуклидом ⁸⁹Zr, используемых для визуализации злокачественных новообразований методом позитронно-эмиссионной томографии, разработаны биокинетические модели, описывающие поведение радионуклида в организме человека после инъекционного введения. Для наиболее подверженных радиационному воздействию органов рассчитаны дозовые коэффициенты на единицу введенной активности. Показано, что для интактных MAb, меченных ⁸⁹Zr, наиболее подверженными в радиационному воздействию в организме органами являются: селезенка, печень, почки, стенка сердца, красный костный мозг и легкие. При введении ⁸⁹Zr связанного с фрагментами MAb F(ab)'₂, максимальные дозы создаются в почках, селезенке, печени, стенке сердца и легких. После инъекции ⁸⁹Zr, связанного с фрагментами MAb F(ab)', наиболее облучаемым органом являются почки (рис. 43, 44) (**Институт промышленной экологии УрО РАН**).

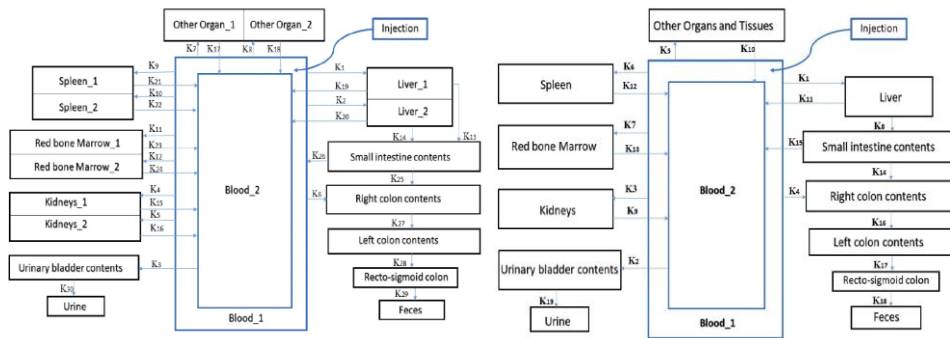


Рис. 43. БиокINETические модели, описывающие поведение моноклональных антител (слева) и их фрагментов (справа), меченных радионуклидом ^{89}Zr , в организме человека после его инъекционного введения.

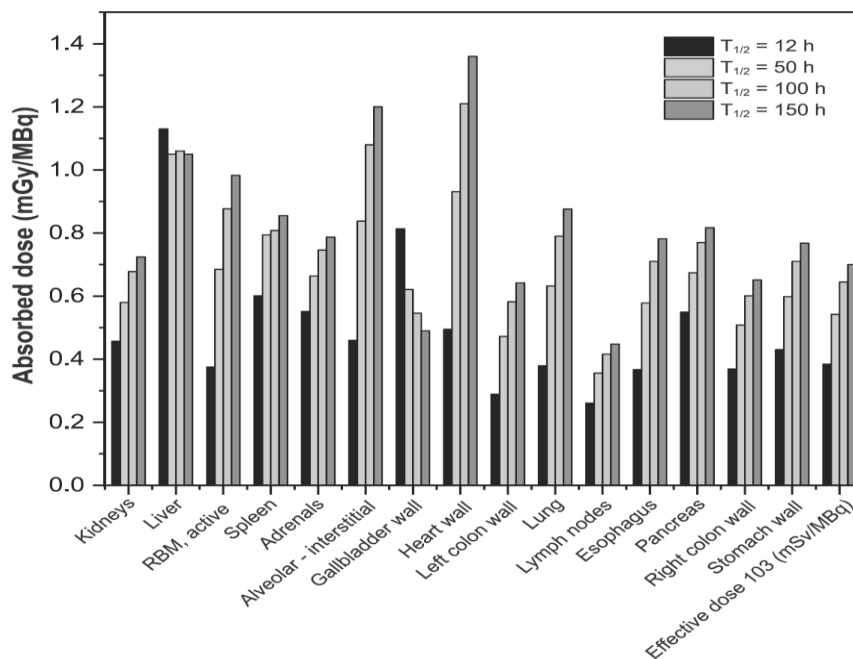


Рис. 44. Поглощенная доза для взрослых мужчин при введении интактных МАб, меченных ^{89}Zr для различных скоростей перехода радионуклида из кровяного русла в органы и ткани (RBM – красный костный мозг).

ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

44. Фундаментальные основы химии.

С использованием метода квантово-химической молекулярной динамики расшифрована наноразмерная организация аморфных пентасульфидов молибдена MoS_5 и вольфрама WS_5 , синтезированных учёными СО РАН и электрохимически аттестованных учёными Южной Кореи. Естественная аморфность соединений этого класса объяснена в терминах теории высокомолекулярных соединений, как для гибкоцепных неорганических полимеров. Первичная структура их цепей образована мономерами – кластерами с ковалентными связями «металл-металл» и «сера-сера», а вторичная структура представляет стохастически свёрнутую глобулу (рис. 45). Теоретически восстановлены функции парного распределения атомов и электронные свойства, изучены дефектность, термодинамическая и термическая устойчивость пентасульфидов (Институт химии твердого тела УрО РАН).

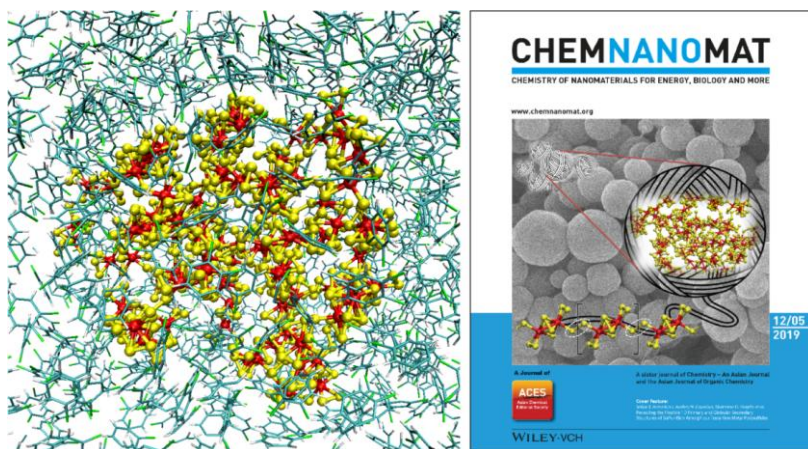


Рис. 45. Квантовохимическая молекулярная динамика, демонстрирующая термическую и конформационную устойчивость глобулы MoS_5 в кипящем 1,2-дихлорбензоле, и обложка номера журнала ChemNanoMat с СЭМ изображением глобул и теоретической моделью первичной организации MoS_5 .

Получены важные экспериментальные данные для разработки комплексной технологии уничтожения накопленных объемов экологически опасных полихлорбифенилов (отработанных

технических смесей), состоящей из двух стадий – химической и последующей пиролитической. Установлено, что продукты химического взаимодействия полихлорбифенилов (ПХБ) с полиэтиленгликолями в присутствии щелочи, являются менее термостабильными соединениями по сравнению с исходными конгенерами технической смеси, например «Совола». При пиролизе продукты взаимодействия претерпевают процессы разложения до простейших, экологически приемлемых летучих веществ (CO_2 , H_2O , HCl и др.), тогда как нагрев смесей ПХБ приводит к испарению и выбросам в атмосферу высокотоксичных хлорсодержащих соединений (рис. 46). Предлагаемый комплексный двухстадийный подход к уничтожению ПХБ требует меньших энергозатрат и характеризуется значительным снижением уровня выброса опасных соединений по сравнению с предложенными ранее технологиями сжигания отработанных трансформаторных масел и других технических смесей в доменных печах (Институт металлургии УрО РАН).

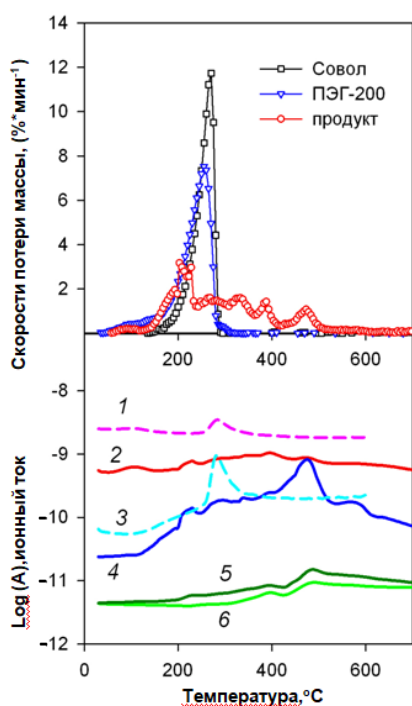


Рис. 46. Скорости потери массы при нагревании технической смеси «Совол»; полиэтиленгликоля (ПЭГ-200); продуктов их химического взаимодействия.

На вставке кривые ионного тока для:

- 1 – H_2O из ПЭГ-200;
- 2 – H_2O из смеси продуктов;
- 3 – CO_2 из ПЭГ-200;
- 4 – CO_2 из смеси продуктов;
- 5 – H^{35}Cl из смеси продуктов;
- 6 – ^{35}Cl из смеси продуктов.

Исследованы строение, электропроводность и калорические эффекты гетерофазной системы $\text{MgO}/\text{Li}_2\text{CO}_3\text{-Na}_2\text{CO}_3\text{-K}_2\text{CO}_3$, содержащей до 70 об. % оксида магния (рис. 47). Обнаружено

аномальное уменьшение температуры и приведенной энтальпии плавления солевой фазы при увеличении содержания в композите MgO. Методом Раман-спектроскопии *in situ* показано, что наблюдаемое в эксперименте возрастание энергии активации электропроводности гетерофазной системы MgO/расплав Li₂CO₃-Na₂CO₃-K₂CO₃ обусловлено процессом адсорбции ионов солевого расплава на поверхности частиц твердой фазы. Установлено, что MgO химически стабилен в среде расплавленных карбонатов и может быть рекомендован в качестве загустителя или материала спеченной матрицы карбонатных топливных элементов (Институт высокотемпературной электрохимии УрО РАН).

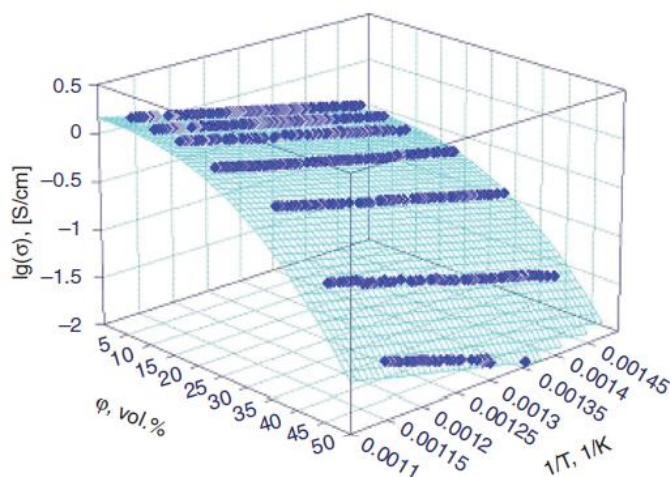
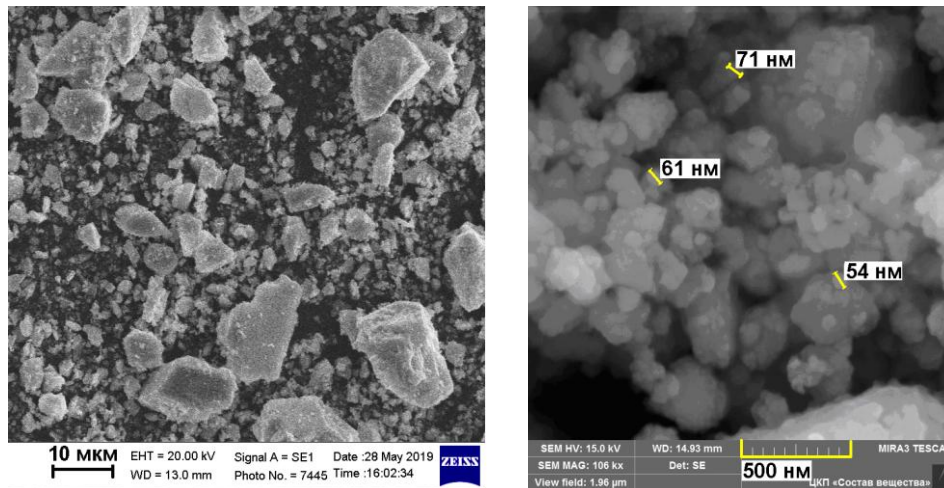


Рис. 47. Температурные зависимости электропроводности гетерофазных систем MgO/расплав Li₂CO₃-Na₂CO₃-K₂CO₃ с различным содержанием оксида магния.

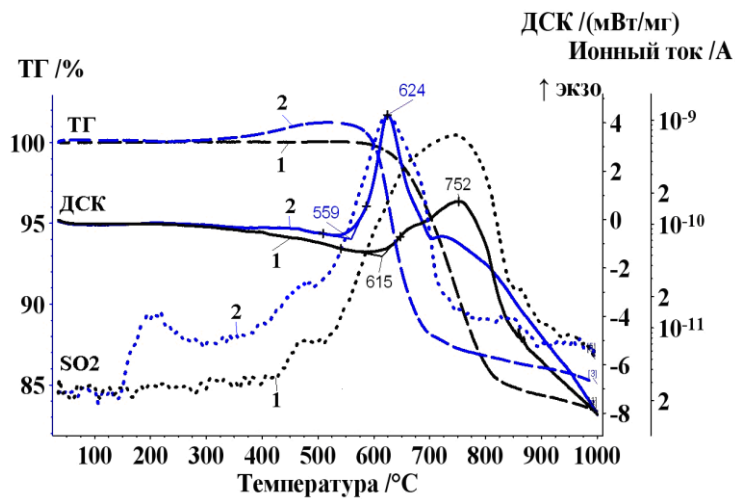
Изучено влияние механоактивации на термические свойства природного сфалерита (Zn_{0.96}Fe_{0.04}S). Измельчение на высокоэнергетической планетарной мельнице позволяет получить частицы размером около 60 нм. Механоактивация образцов приводит к дефектности структуры и к нарушению стехиометрии сфалерита. Методами рентгенографии, термогравиметрии (ТГ), калориметрии (ДСК) и масс-спектрометрии газов выявлена последовательность фазообразования в ходе нагрева сфалерита в потоке воздуха (рис. 48). Установлено, что механоактивация сульфида ведет к раннему развитию сульфатообразования и позволяет регулировать баланс по кислоте в ходе выщелачивания продуктов. Полученные данные использованы для уточнения механизма и интенсификации процессов

переработки сульфидных цинковых концентратов (Институт металлургии УрО РАН).



1

2



3

Рис. 48. Вид частиц сфалерита до (1) и после (2) механоактивации, а также их термические свойства (3) при нагреве на воздухе.

Методами дифференциально-сканирующей калориметрии, рентгенографии и микрорентгеноспектрального анализов образцов выявлена последовательность фазовых превращений при нагреве вольфрамита с K_2CO_3 в области температур до 1000 °C (рис. 49).

Установлена вариабельность атомного отношения Fe/Mn в природном монокристаллическом вольфрамите в пределах $\text{Fe}_{0,5}\text{Mn}_{0,5}\text{WO}_4$ - $\text{Fe}_{0,3}\text{Mn}_{0,7}\text{WO}_4$. Термообработка смеси вольфрамита с карбонатом калия ведет к изменению отношения Fe/Mn и приближению состава к $\text{Fe}_{0,1-0,2}\text{Mn}_{0,8-0,9}\text{WO}_4$. Процесс завершается образованием водорастворимого вольфрамата калия одновременно с реакциями окисления низших оксидов железа и марганца до высших. Кинетика процесса описана дифференциальным изоконверсионным методом Фридмана. Выявлен двухстадийный механизм процесса, первоначально лимитируемый диффузией реагентов к поверхности реагирования и отводом продуктов взаимодействия. Формирование легкоплавкой эвтектики $\text{K}_2\text{CO}_3 - \text{K}_2\text{WO}_4$ способствует переходу процесса в автокаталитический режим. Результаты использованы для совершенствования стадии спекания в технологической схеме переработки вольфрамитовых концентратов (Институт металлургии УрО РАН).

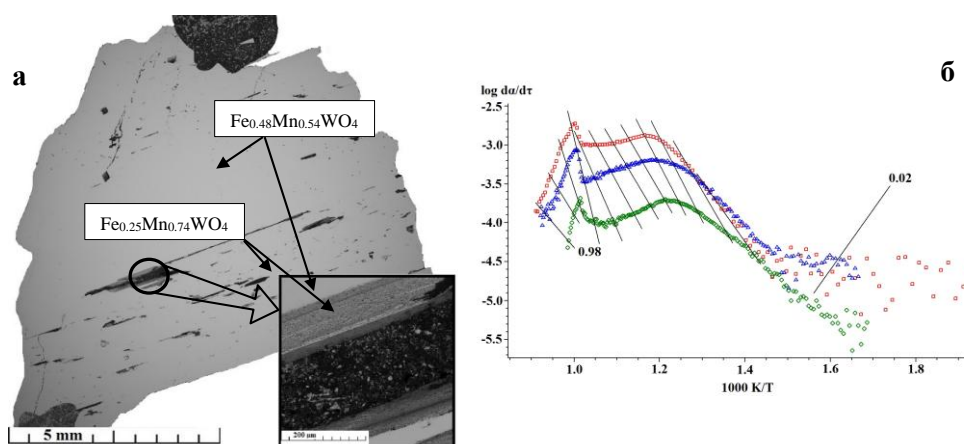


Рис. 49. Микроструктура вольфрамита (а) и кинетика его взаимодействия (б) с K_2CO_3 (метод Фридмана).

На примере нанокристаллических порошков и монокристаллов ниобата и танталата лития (LiNbO_3 , LiTaO_3), а также порошка ниобата никеля ($\text{Ni}_4\text{Nb}_2\text{O}_9$), обработанных кальций-, свинец-, кобальт- и медьсодержащими расплавленными солевыми смесями, изучен, обоснован и реализован при температурах ниже 800°C способ модифицирования их ионного состава, основанный на реакциях изоморфного гомо- или гетеровалентного замещения (рис. 50).

Результаты исследования продемонстрировали возможность частичной или полной замены лития в кристаллической решетке его ниобата или танталата ионами кальция, а также никеля в его ниобате кобальтом или медью. Установлено влияние химического состава расплава-модификатора, температуры и газовой атмосферы над оксидно-хлоридной реакционной средой на структуру и морфологию продуктов изоморфного замещения (Институт высокотемпературной электрохимии УрО РАН).

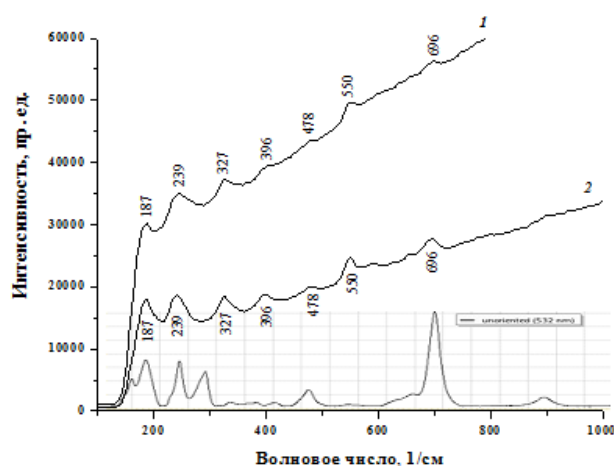


Рис. 50. Спектры КРС поверхности порошков LiTaO_3 , обработанных расплавом (0.4CaCl_2 - 0.6KCl) в аргоновой (1) и воздушной (2) газовой атмосфере при 750°C . Здесь же показаны для сравнения справочные данные для спектра CaTa_2O_6 .

Методом термодинамического моделирования проведен расчет химического строения ряда бинарных щелочных и щелочноземельных боратных стекол и расплавов. Проверка результатов теоретических расчетов методом спектроскопии КР подтвердила их справедливость как на качественном, так и на количественном уровне (рис. 51). Показано, что между равновесными молярными количествами химических группировок и статистическими весами парциальных спектров существует линейная взаимосвязь. Это позволяет с высокой точностью воспроизвести экспериментальные спектры с использованием калибровочных коэффициентов, пропорциональных концентрации определенного типа химических группировок и существенно повысить информативность и точность интерпретации экспериментальных результатов (Южно-Уральский федеральный научный центр МиГ УрО РАН).

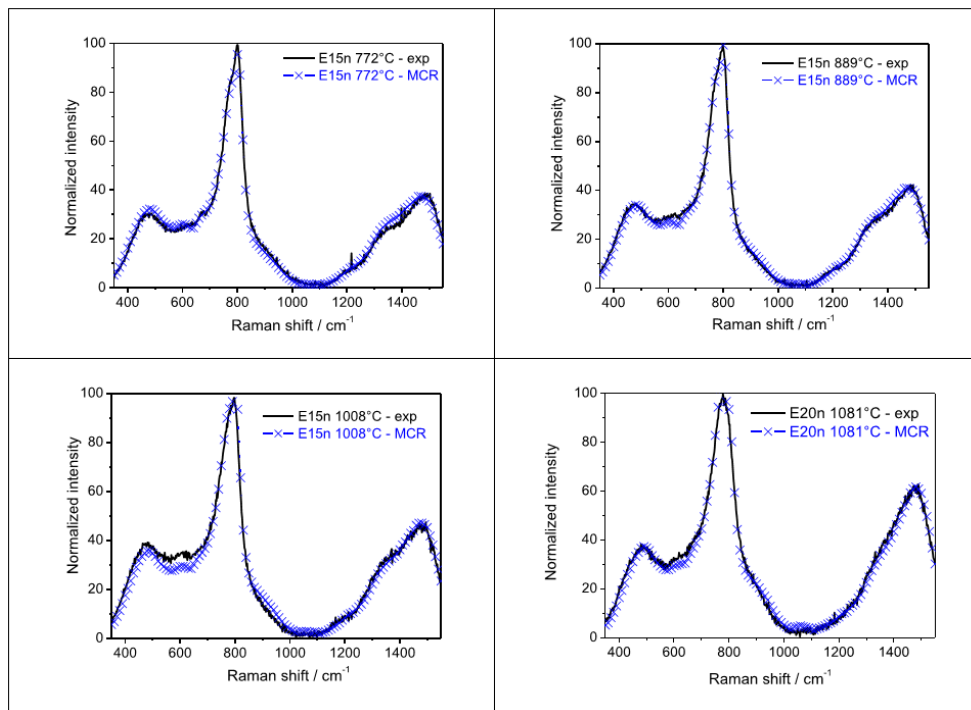


Рис. 51. Пример сравнения экспериментальных спектров образца $15\text{Na}_2\text{O}-85\text{V}_2\text{O}_3$, измеренных при разных температурах, и результатов теоретического расчета.

Предложен новый нуклеофил (литийбензолхромтрикарбонил) в реакциях с π -дефицитными (гетеро)аренами. Получены новые би(гетеро)арильные лиганды, оптимизированы условия их синтеза. Впервые выделены и охарактеризованы стабильные интермедиаты этих реакций, что экспериментально подтверждает предложенный механизм S_N^H кросс-сочетания литийбензолхромтрикарбонила с азинами (рис. 52). Интерес к производным бензолхромтрикарбонила обусловлен тем, что среди них известны металлоорганические биозонды и маркеры, в том числе трейсер для дифенилгидантоина, регуляторы и инициаторы полимеризации акрилатов, а также физиологически активные вещества. На основе бензолхромтрикарбонила могут быть получены хиральные лиганды для разнообразных реакций асимметрического синтеза (**Институт органического синтеза УрО РАН**).

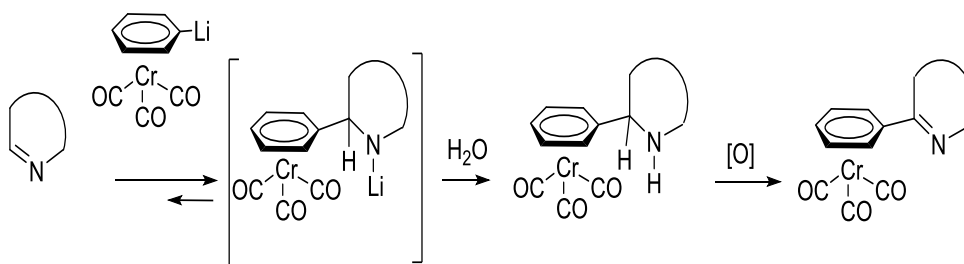


Рис. 52. S_N^H сочетание литийбензолхромтрикарбонил с азинами.

Разработан эффективный подход к синтезу 3-оксо-2-толилгидразинилиден-4,4,4-трифторбутаноатов, содержащих высшие или природные спиртовые фрагменты. Все синтезированные соединения являются обратимыми и селективными ингибиторами карбоксилэстеразы свиньи (CES). Для эфиров гераниола и адамантола выявлена высокая наномолярная активность и селективность в отношении человеческой карбоксилэстеразы 2 (hCES2), тогда как эфиры борнеола и изоборнеола оказались более активными и селективными против изомерной формы 1 этого фермента (hCES1) (рис. 53). Все исследуемые соединения обладают радикал-связывающими свойствами и низкой острой токсичностью, имеют большой потенциал как ингибиторы hCES1 и hCES2 для биомедицинских применений (Институт органического синтеза УрО РАН).

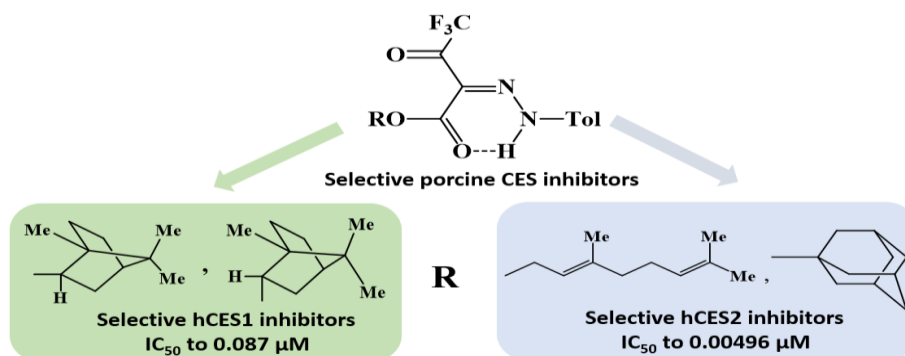


Рис. 53. Наиболее активные 3-оксо-2-толилгидразинилиден-4,4,4-трифторбутаноаты как ингибиторы карбоксилэстеразы.

Разработана эффективная и удобная катализируемая меглумином процедура синтеза бис (индолил) метанов при комнатной температуре с высокими выходами (рис. 54). Полученные бисиндолы проявляли сильную антиоксидантную активность *in vitro*. Исследовано

связывание и молекулярный докинг для некоторых из соединений в отношении белка 3MNG. Одно соединение проявляло выраженную аффинность связывания (до -7,6 ккал/моль) (Институт органического синтеза УрО РАН).

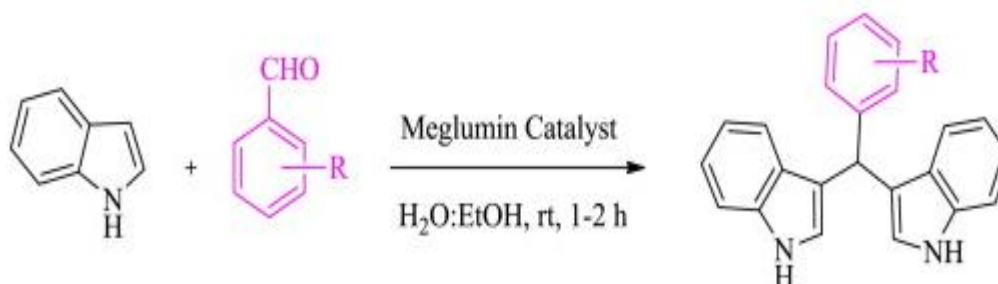


Рис. 54. Схема синтеза бис(индолил)метанов.

5,7-Диметокси-8-(3,6-дифенилпиридин-2-ил)кумарины были получены из 5,7-диметоксикумаринов и 3,6-дифенил-1,2,4-триазинов по протоколу, включающему ароматическое замещение S_N^H в триазиновом кольце с последующим превращением Богера образовавшегося триазинового фрагмента в пиридиновый (рис. 55). Преимуществами предложенного метода являются простые процедуры, высокие выходы и отсутствие катализаторов на основе переходных металлов (Институт органического синтеза УрО РАН).

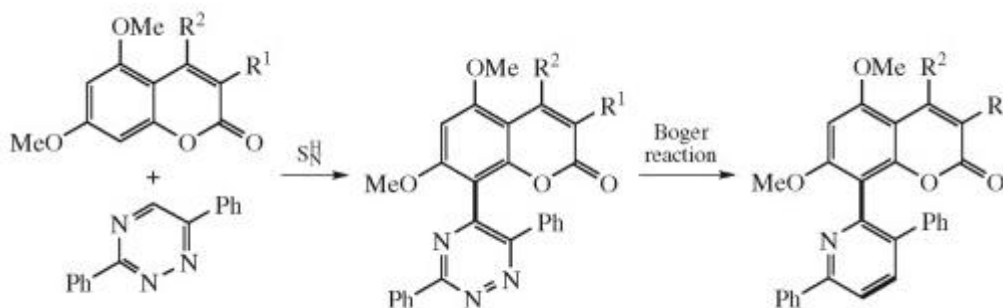


Рис. 55. Схема синтеза 5,7-диметокси-8-(3,6-дифенилпиридин-2-ил)кумаринов.

Показано наличие таутомерного равновесия между альфа- и бета-карбокатионами ферроценового ряда. Разработан новый подход к синтезу функционально замещенных рацемических планарно-хиральных 1-R-3,4-дигидроферроцено[с]пиридинов (18 примеров) и показано образование ферроценсодержащих аналогов противораковых

алкалоидов криспина и ламелларина (рис. 56). При использовании метилтиоцианата наряду с 1-метилтио-3,3-диметил-3,4-дигидроферроцено[с]пиридином образуется 1-метилтио-3-изопропилферроцено[с]пиррол. Для ряда продуктов определена абсолютная конфигурация (Институт технической химии УрО РАН).

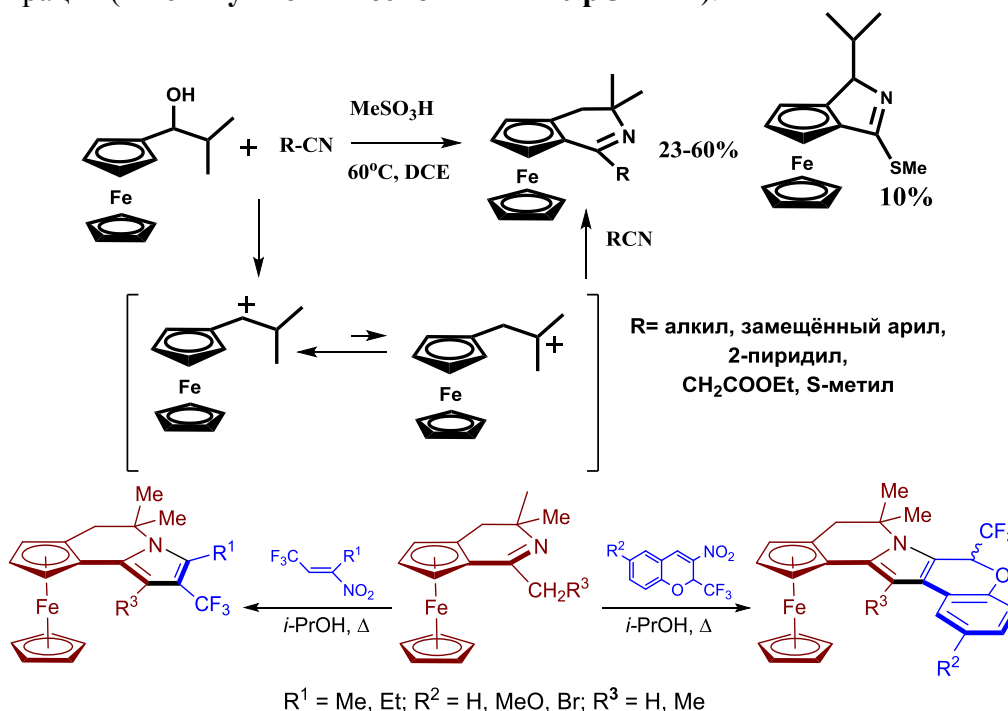
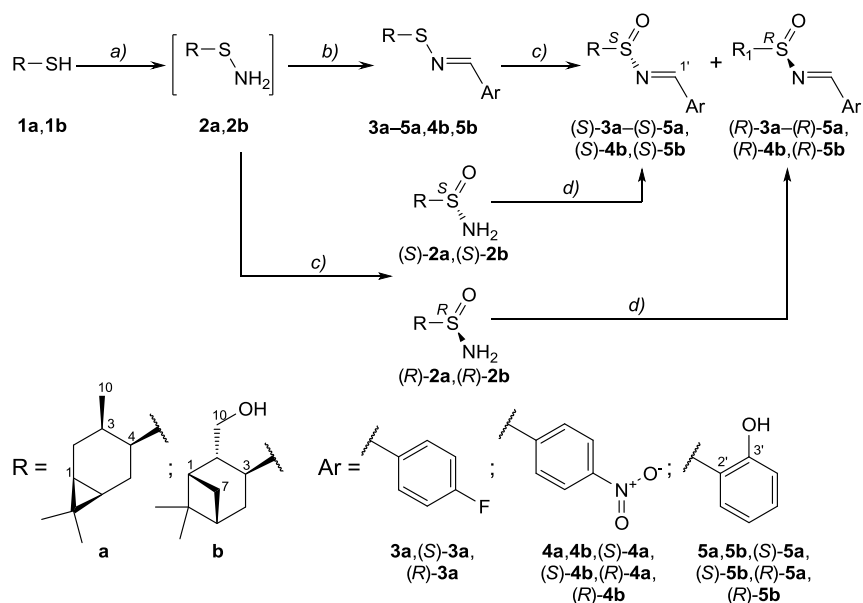


Рис. 56. Схема синтеза функционально замещенных рацемических планарно-хиральных 1-R-3,4-дигидроферроцено [с]пиридинов.

Осуществлен синтез сульфен- и сульфениминов на основе 10-гидроксиизопинокамфил тиола и 4-карантиола (рис. 57). Установлена антиоксидантная и мембранопротекторная активность при низкой токсичности полученных соединений. На субстрате, содержащем легкоокисляемые животные липиды, установлено, что антиоксидантная активность сульфен- и сульфениминов карановой и пинановой структуры в существенной степени зависит от наличия в молекуле сульфинильной, гидроксильной и нитрогрупп. Присутствие нитрогрупп в *para*-положении бензилиденового заместителя обеспечивает соединениям высокую антиоксидантную активность. Высокой активностью характеризуются и соединения с

2-гидроксибензилиденовым фрагментом. Соединения с пинановым фрагментом превосходят по антиоксидантной и мембранопротекторной активности соединения с карановым фрагментом (**Институт химии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН**).



a) NH_3 (liq.), NCS, CH_2Cl_2 , $-70^\circ C \rightarrow r.t.$; *b)* $ArC(O)H$, CH_2Cl_2 , r.t.;
c) *m*-CPBA, CH_2Cl_2 , $0^\circ C$; *d)* $ArC(O)H$, CS_2CO_3 , CH_2Cl_2 , r.t.

Рис. 57. Синтез сульфен- и сулфиниминов на основе 10-гидроксиизопинокамфил тиола и 4-карантиола.

Синтезированы кумарины с терпеновыми (изоборнильным, изокамфильным) и *трет*-бутильным заместителями в бензопирановом кольце (рис. 58). Обнаружено, что алкилпроизводные 4-метилкумарина с объемными заместителями в бензопирановом кольце проявляют высокие антиоксидантные свойства. Наиболее активным веществом оказался кумарин с двумя изоборнильными заместителями. Гидроксикумарины представляют интерес в качестве фармакологически активных соединений и как промежуточные соединения в синтезе новых биологически активных производных (**Институт химии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН**).

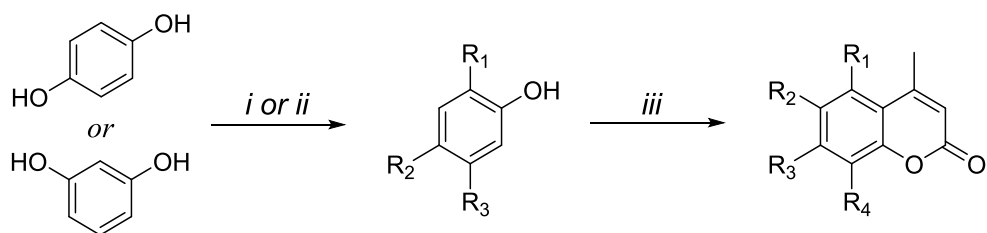


Рис. 58. Схема синтеза замещенных кумаринов.

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

Разработан новый высокоплотный порошковый антифрикционный материал на основе меди, представляющий собой композит Cu-Al-Fe-Pb, упрочняющим компонентом которого служит порошок алюминиды железа, а сухой смазкой – добавка порошка свинца. Композит, прокатанный с обжатием 80% и спечённый в водороде при 730 °С в течение 0,5 ч, имеет слоистую структуру, препятствующую развитию трещин усталостного разрушения, и высокие механические свойства (рис. 59). Методом накатки композита на стальную полосу изготовлен биметаллический вкладыш подшипника скольжения для двигателей внутреннего сгорания. Проведенными трибологическими испытаниями показано, что момент трения созданного вкладыша на стальном валу на 30% меньше, а износостойкость в 20–30 раз выше, чем у лучших зарубежных аналогов производства фирм Тойота и БМВ (Институт металлургии УрО РАН).



Рис. 59. Микроструктура композитного слоя (1); опытные образцы вкладыша подшипника скольжения (2).

На основе интерметаллического соединения SnMn_2 получены однофазные соединения типа $\text{Sn}_x\text{A}_y\text{Mn}_2$ (где $\text{A} = \text{Bi}, \text{In}$) и проведен их комплексный анализ. Такие материалы представляют собой интересные модельные объекты, изучение которых позволяет более полно раскрыть некоторые фундаментальные аспекты природы магнетизма, электронного транспорта и магнетокалорического эффекта, а также выявить возможные корреляции между этими явлениями. Установлено, что внедрение даже небольших количеств легирующих элементов в родительское соединение SnMn_2 может заметно деформировать кристаллическую решетку материала. Легирование индием или висмутом обеспечивает редуцирование магнитной энтропии (ΔS_M), но при этом заметно расширяет эффективный рабочий температурный диапазон (ΔT) для магнетокалорического эффекта (рис. 60, 61). В итоге это дает сильный положительный кооперативный эффект, обеспечивая прирост относительной мощности охлаждения (RCP) до 50% (таблица). (Институт металлургии УрО РАН).

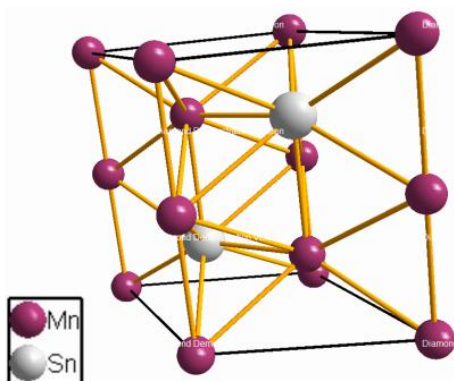


Рис. 60. Фрагмент кристаллической решетки интерметаллической фазы SnMn_2 (пространственная группа $P6_3/mmc$).

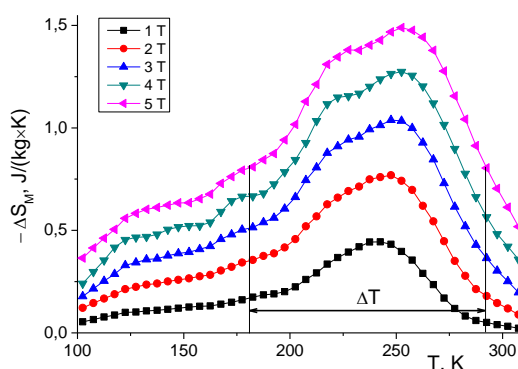


Рис. 61. Температурные зависимости изменения магнитной энтропии соединения $\text{Bi}_{0.05}\text{Sn}_{0.95}\text{Mn}_2$ при приложении магнитного поля 1 – 5 Тл. Вертикальными линиями показан эффективный рабочий температурный диапазон (ΔT).

Основные магнитные параметры интерметаллических соединений: точка Кюри (T_C), намагниченность насыщения (M_S), пиковое изменение магнитной энтропии ($-\Delta S_M$) и относительная мощность охлаждения RCP.

Соединение	T_C , К	$M_S(100\text{ К})$, э.м.е./г	$-\Delta S_M(5\text{Т})$, Дж/(кг*К)	RCP(5Т), Дж/кг
SnMn ₂	243	50,5	1,68	190
Bi _{0.05} Sn _{0.95} Mn ₂	237	45,4	1,49	186
In _{0.05} Sn _{0.95} Mn ₂	241	49,9	1,55	264

Разработан способ получения нанокристаллов целлюлозы (НКЦ) с малоизменённой химической и надмолекулярной структурой в виде устойчивых гидрозолей на основе новой деструктирующей системы – Cu(II) 3.0 мольн. % в растворе уксусной кислоты в присутствии пероксида водорода. Размеры выделяемых стержнеобразных частиц составляют 196 ± 60 нм в длину, $6 \pm 1,8$ нм в толщину. Полученные наночастицы обладают высокой степенью кристалличности, сохраняют надмолекулярную структуру природной целлюлозы. С использованием метода рК-спектроскопии установлено, что выделяемые частицы содержат два типа адсорбционных центров (рК 5.5 и 7.9), образуют устойчивые гидрозоли с критической концентрацией коагуляции 76 mM of KCl (рис. 62). Нанокристаллы целлюлозы, близкие по химическому составу и надмолекулярному строению к природному биополимеру, и их гидрозоли представляют интерес как основа для создания новых биоматериалов и композитов, как модельные объекты в научных исследованиях (**Институт химии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН**).

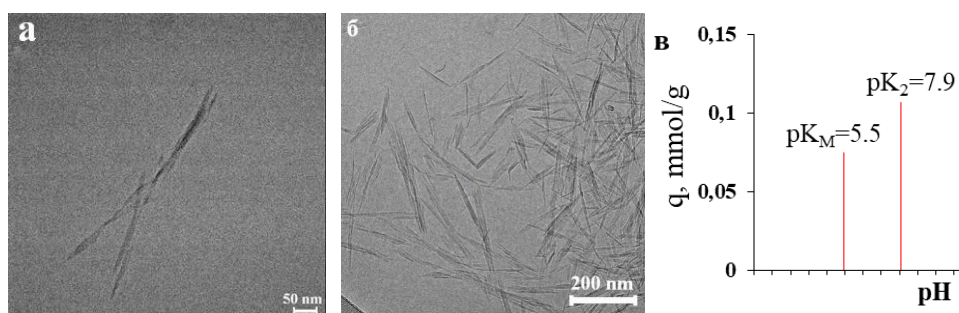


Рис. 62. Микрофотографии крио-ПЭМ выделенных частиц НКЦ (а, б) и рК-«спектрограмма» частиц гидрозоля (в).

Методом соосаждения проведен синтез ультрадисперсных порошков Cr-замещенных титанатов висмута состава $\text{Bi}_{1.5}\text{Cr}_{0.5}\text{Ti}_2\text{O}_7$ и $\text{Bi}_2\text{Ti}_{1.5}\text{Cr}_{0.5}\text{O}_7$ с высоким содержанием допанта (до 4.6 ат. % Cr). Согласно результатам уточнения структуры по методу Ритвельда определено, что атомы Cr распределены в Bi / Ti-позициях пирохлора $\text{Bi}_{1.5}\text{Cr}_{0.5}\text{Ti}_2\text{O}_7$ в диапазоне соотношений 0.7/0.3–0.6/0.4, что согласуется с данными *ab initio* расчетов. Экспериментально подтверждено предпочтительное замещение в структуре $\text{Bi}_2\text{Ti}_2\text{O}_7$ позиций Bi атомами хрома. Значения величины оптической запрещенной щели пирохлора $\text{Bi}_{1.5}\text{Cr}_{0.5}\text{Ti}_2\text{O}_7$ для прямого/непрямого перехода по экспериментальным данным (3.09/2.35 эВ) и расчетам GGA + U (3.05/2.25 эВ) совпадают и обуславливают потенциальную фотокаталитическую активность в видимом диапазоне (рис. 63) (Институт химии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН).

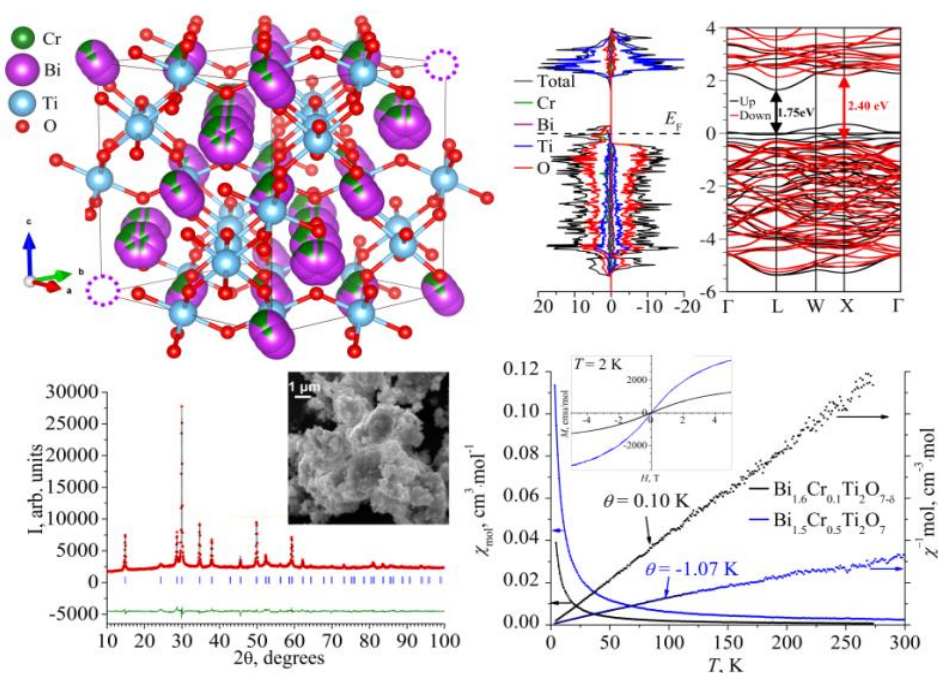


Рис. 63. Теоретическое и экспериментальное исследование структурных, электронных, оптических, магнитных, фотокаталитических свойств новых титанатов висмута.

Установлены основные закономерности синтеза тройных статистических сополимеров с равномерным распределением

ионогенных (акриламид – АА, натриевая соль 2-акриламидо-2-метилпропансульфоновой кислоты – АМПСNa) и неионогенных (акрилонитрил – АН) звеньев по длине макромолекул. Данная структура и состав макромолекул обуславливают эффективность применения терполимеров АА-АН-АМПСNa в качестве агента снижения гидродинамического сопротивления турбулентного водного потока в условиях термической, солевой и кислотной агрессии. В условиях термической, солевой и кислотной агрессии показан эффект снижения гидродинамического сопротивления не менее 70%. Установлена температурная экстремальная зависимость эффекта приращения объемного расхода раствора терполимера. Показан эффект снижения гидродинамического сопротивления турбулентного водного потока при температурах выше 100 °С (рис. 64) (Институт технической химии УрО РАН).

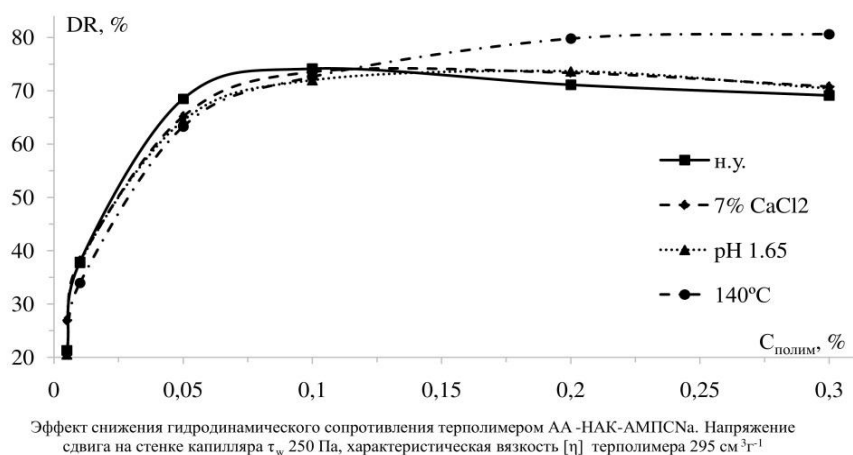


Рис. 64. Эффект снижения гидродинамического сопротивления терполимером АА-НАК-АМПСNa. Напряжение сдвига на стенке капилляра τ_w 250 Па, характеристическая вязкость $[\eta]$ терполимера $295 \text{ см}^3 \text{ г}^{-1}$.

Разработан теоретический подход, позволяющий численно описывать деформационное поведение сшитых эластомеров сложной фазовой организации в неравновесных условиях деформирования. Получено уравнение для связи напряжения (σ) и степени деформирования эластомеров (λ) в условиях растяжения с постоянной скоростью (v):

$$\sigma = E_0(\lambda - \lambda^{-2}) \cdot \left[1 + 3b(\lambda^{-1} - d) + \gamma_s \alpha^2 (1 - \phi)(\alpha^2 \phi - 2) / (1 - \alpha^2 \phi)^2 \right] + \int_1^\lambda W \sum_{i=1}^n E_i \exp \frac{1 - \lambda}{\nu \tau_i} d\lambda = \sigma_{el} + \int_1^\lambda W \sum_{i=1}^n E_i \exp \frac{1 - \lambda}{\nu \tau_i} d\lambda$$

где b, d, α, γ_s -параметры сетки эластомера, τ_i – времена релаксации релаксационных элементов, W -функция трансформации, ϕ -вспомогательная функция, зависящая от λ .

Доказано, что в условиях набухания эластомеров в пластификаторах, растворителях и других физически агрессивных средах величины релаксационных параметров E_i , имеющие размерность модуля, зависят от объемного содержания полимера в набухшем образце по степенному закону. Разработанный подход позволяет численно описывать зависимости напряжения от деформации аморфных и сегментированных эластомеров как сухих, так и набухших в физически агрессивных средах (рис. 65) (Институт технической химии УрО РАН).

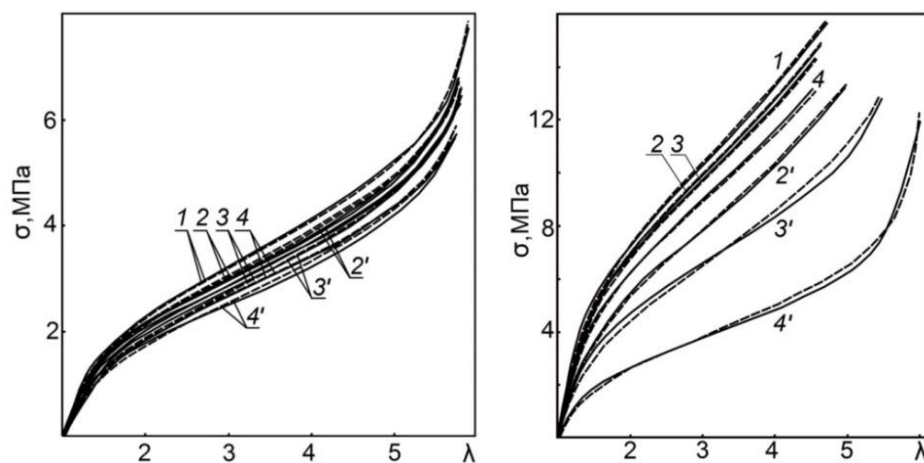


Рис. 65. Расчетные и экспериментальные зависимости напряжения от степени деформации для образцов полиэфируретанмочевин серии РТ-1 (а) и РТ-4 (б), набухших в пластификаторах, при скорости растяжения 1000 мм/мин и соответственно. Кривая 1 соответствует ненабухшему образцу, кривые 2–4 – образцам, набухшим в диэтилгексилсебацinate (объемное содержание полимера в набухшем образце $\phi_2=0.8$, $\phi_2=0.68$ и $\phi_2=0.60$, соответственно), кривые 2', 3', 4' образцам, набухшим в трибутилфосфате ($\phi_2=0.8$, $\phi_2=0.68$ и $\phi_2=0.60$, соответственно). Сплошные кривые соответствуют эксперименту, пунктирные – расчетным данным.

Синтезированы и рентгеноструктурно аттестованы перспективные соединения со смешанной валентностью марганца – твердые растворы манганит-стибатов стронция $\text{SrMn}_{1-x}\text{Sb}_x\text{O}_3$ в широкой области составов ($x < 0.5$) и температур (рис. 66). Совместно с исследователями из ИФМ УрО РАН, Франции и Германии с привлечением нейтронографических съёмок и электронной дифракции изучена взаимосвязь между стехиометрией, фазовым составом и магнитными свойствами соединений в широком диапазоне температур. Открыты две полиморфных модификации – моноклинная и тетрагональная, реализующиеся как термодинамически устойчивые при разном содержании Sb и отличающиеся типом катионного упорядочения. Обе модификации могут проявлять антиферромагнитные свойства с высокими температурами Нееля, достигающими 280 К для состава $\text{SrMn}_{0.925}\text{Sb}_{0.075}\text{O}_3$ (Институт химии твердого тела УрО РАН).

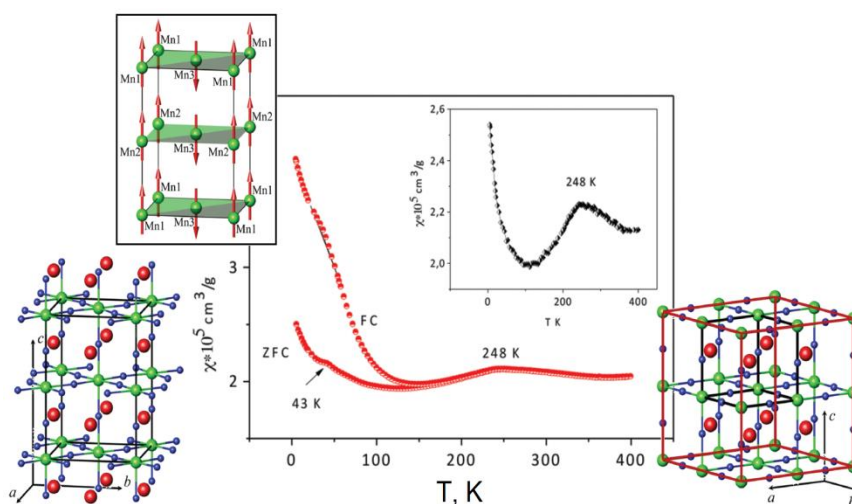


Рис. 66. Кристаллические структуры низко- и высокотемпературных полиморфных модификаций $\text{SrMn}_{0.8}\text{Sb}_{0.2}\text{O}_3$. Температурная зависимость магнитной восприимчивости (при 0 и 0.5 кЭ) обнаруживает специфический антиферромагнитный характер соединения при низких температурах.

Показаны возможности фотоэлектронной дифракции и голографии для структурного анализа атомарно тонких слоев, используя в качестве примеров такие популярные системы, как графен, модифицированный графен с примесями бора и белый графен $h\text{-BN}$ (рис. 67). Показано, что для случая плоских 2D кристаллов,

обладающих соразмерной решёткой с подложкой, возможно с высоким пространственным разрешением визуализировать интерфейс и примеси, а также различать возможные неэквивалентные структурные единицы. Разрабатываемый подход может найти широкое применение для исследований различных 2D-систем, где структуры интерфейсов и дефектов имеют большое значение (Институт химии твердого тела УРО РАН совместно с Санкт-Петербургским государственным университетом, Московским государственным университетом им. М.В. Ломоносова, институтами Японии, Швейцарии, Германии, Испании).

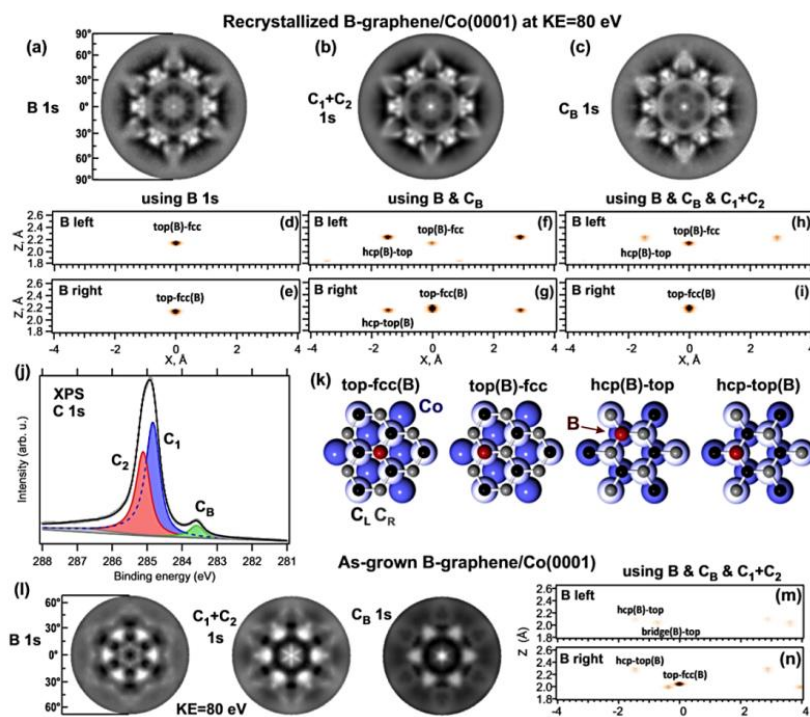


Рис. 67. Экспериментальные РФД-картины перекристаллизованного бор-допированного графена на поверхности кобальта Co (0001) для B 1s (a) и C 1s состояний (b, c); результаты голографического анализа (d-i); C 1s фотоэлектронный спектр (j); структуры, выявленные методом фотоэлектронной голографии (k); РФД-картины для выращенного В-графена/Со (0001) (l) и результаты фотоэлектронной голографии (m, n).

Экспериментально установлены условия формирования комплексных метастабильных интерметаллидов алюминий – редкоземельный металл – переходный металл $Al_3(Sc_xZr_{1-x})$, $Al_3(Sc_xTi_{1-x})$, $Al_3(Sc_xHf_{1-x})$ с кубической решеткой структурного типа $L1_2$ в алюминиевом сплаве. Тип решетки $L1_2$ интерметаллидов Al-сплаве в близок к структурному типу решетки α -Al, что позволяет использовать Al-сплавы, содержащие подобные интерметаллиды, в качестве модифицирующих лигатур. Для сплавов, состоящих из одних интерметаллидов, установлено влияние степени перегрева расплава и различия коэффициентов диффузии переходных металлов на многообразие форм роста интерметаллидов (рис. 68). Разработанные сплавы, обладающие повышенными конструкционными и функциональными характеристиками, могут быть использованы в производстве узлов агрегатов, работающих в химически агрессивных средах при повышенных температурах (**Институт металлургии УрО РАН**).

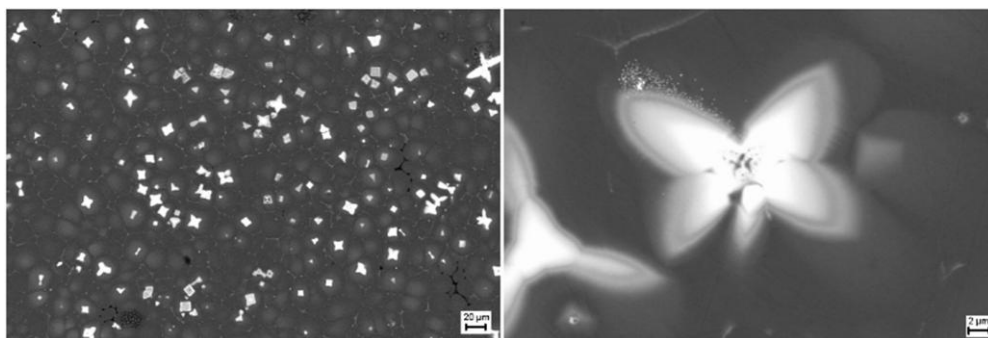


Рис. 68. Распределение и формы роста комплексных алюминидов Al-Sc-Hf в лигатуре.

Реализован метод комплексного трехстадийного эксперимента по измерению объёмных и поверхностных характеристик при взаимодействии водорода с конструкционными и функциональными материалами, совмещающий три исходных методики «прорыв водорода сквозь образец с вакуумной откачкой выходного объема» + «прорыв водорода сквозь образец без откачки» + «термодесорбция». Метод позволяет повысить информативность эксперимента и точность оценки параметров адсорбции, растворения, диффузии и десорбции исследуемых материалов. Окончательное уточнение результата осуществляется сопоставлением «предварительных» экспериментальных значений коэффициентов диффузии D , десорбции b , абсорбции s и

вычисленных по теоретической модели (рис. 69, 70) (Институт металлургии УрО РАН).

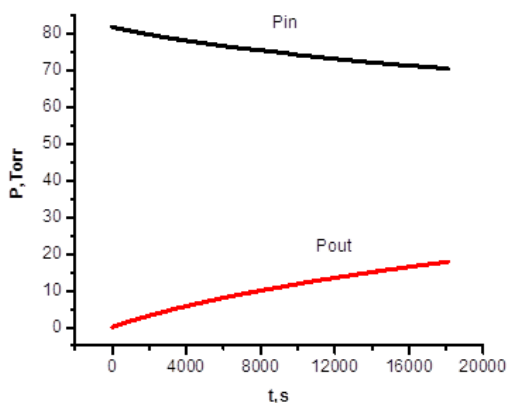


Рис. 69. Прорыв водорода сквозь сплав В1 без откачки водорода (P_{in} – давление водорода на входе, P_{out} – давление водорода на выходе, t_s – время эксперимента).

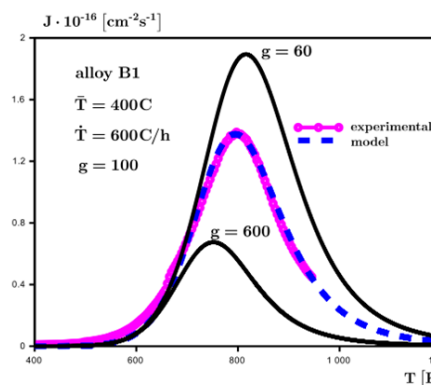


Рис. 70. Аппроксимация спектра термодесорбции водорода (фиксированная температура образца 400 °С, скорость нагрева при термодесорбции 600 С/ч, g – параметр локального равновесия между концентрациями водорода на поверхности образца и в приповерхностном объеме).

46. Физико-химические основы рационального природопользования и охраны окружающей среды на базе принципов «зеленой химии» и высокоэффективных каталитических систем, создание новых ресурсо- и энергосберегающих металлургических и химико-технологических процессов, включая углубленную переработку углеводородного и минерального сырья различных классов и техногенных отходов, а также новые технологии переработки.

Проведено изучение возможности обезвреживания территории, загрязненной в результате разлива химических отходов. С использованием лабораторного стенда, моделирующего воздействие атмосферных осадков в виде дождя, была изучена возможность обезвреживания грунта, загрязненного отходами нефтедобычи, содержащими концентрированную хлороводородную кислоту, рассчитана дозировка вносимых реагентов. Установлено, что при внесении в загрязненный грунт суспензии гидроксида кальция в количестве не менее 4 кг на м² под воздействием атмосферных осадков

достаточно быстро произойдет нейтрализация загрязненной почвы. При этом будет наблюдаться ухудшение фильтрации атмосферных осадков через слой почвы, что потребует дополнительного механического рыхления для улучшения доступа влаги к загрязненной почве. Хлорид-ион будет мигрировать в грунтовые воды. На основании полученных результатов разработан план и проведены работы по ликвидации последствий разлива химических отходов (**Институт механики УдмФИЦ УрО РАН**).

В результате сотрудничества с учеными МГУ и Института нефтехимического синтеза им. А.В.Топчиева РАН, а также компаниями «ТРАНСНЕФТЬ» и «Nika-PetroTech», в короткие сроки разработана и реализована в промышленном масштабе оригинальная отечественная одностадийная технология получения противотурбулентных присадок на основе дисперсий, образующихся в результате стереорегулярной координационной полимеризации альфа-олефинов в перфторсодержащих средах (рис. 71). Полученные присадки демонстрируют высокий противотурбулентный эффект при транспорте нефти и углеводородов (в концентрациях 1-3 ppm) и превосходят лучшие коммерчески доступные аналоги. Преимущества разработанной технологии: получение полимера в виде суспензии с необходимым размером частиц; существенное упрощение процесса выделения полимера; достижение высоких величин конверсии мономера (60–95%).

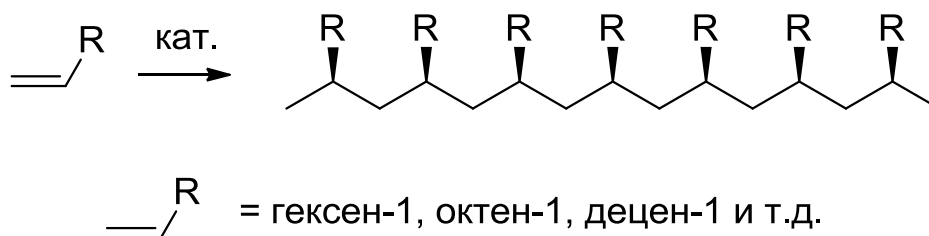


Рис. 71. Схема полимеризации альфа-олефинов.

21 сентября 2019 г. состоялось открытие завода «Транснефть-Синтез» по производству противотурбулентных присадок в особой экономической зоне «Алабуга» в Татарстане (**Институт органического синтеза УрО РАН**).

Совместно с ЗАО НПП «МАШПРОМ» разработана технология переработки стоков Челябинской ГРЭС, которые образуются при регенерации ионообменных фильтров водоподготовки, предназначенных для удаления солей жёсткости. Технология позволяет полностью

утилизировать регенерационные стоки и замкнуть систему водоподготовки ГРЭС, исключив сброс сточных вод в окружающую среду. В настоящее время технология находится в стадии пуско-наладочных работ (рис. 72). Предполагается тиражирование данной технологии на других предприятиях РФ (**Институт химии твердого тела УрО РАН**)

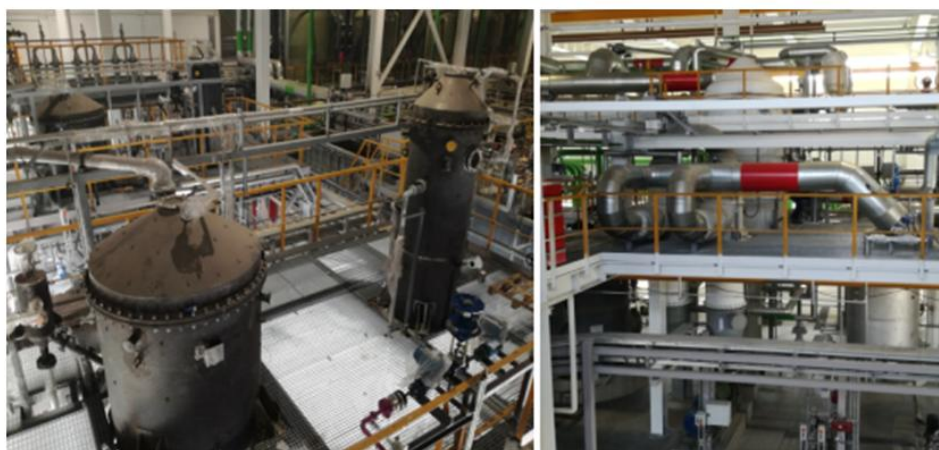


Рис. 72. Реакторы умягчения регенерационных стоков и выпарной аппарат в стадии пуско-наладочных работ на Челябинской ГРЭС.

Предложена усовершенствованная математическая модель процессов окускования исходной шихты, позволяющая по заданному химическому составу ее компонентов рассчитывать расход твердого топлива, среднюю температуру спека по высоте слоя, состав и себестоимость окускованного продукта, а также выход и состав отходящего газа. Для оперативного расчета технико-экономических показателей процесса окускования железорудных материалов разработан программный модуль, который может быть использован для оптимизации состава шихты по различным критериям (заданная основность, степень металлизации, содержание целевого компонента и себестоимость продукта). Программный модуль включен в состав информационной системы «Интерактивные расчеты в черной металлургии», разработанной в ИМЕТ УрО РАН, что существенно расширяет функциональные возможности математического моделирования при прогнозировании технико-экономических показателей работы различных металлургических агрегатов (рис. 73) (**Институт металлургии УрО РАН**).

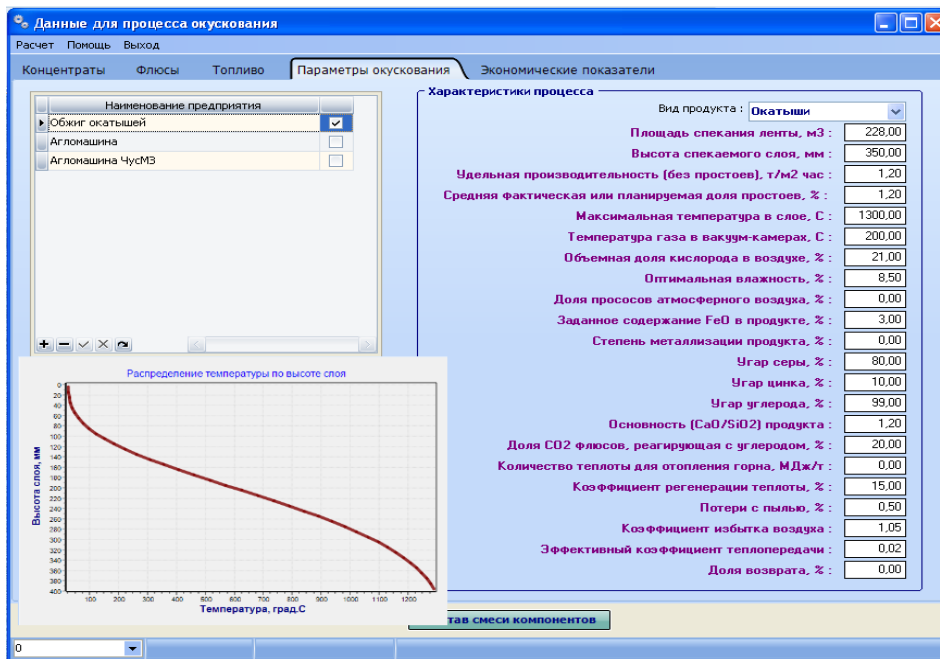


Рис. 73. Главное окно программного модуля.

Разработаны предложения по совершенствованию системы загрузки доменных печей, оборудованных двухконусным загрузочным устройством. В результате проведения анализа газодинамических и сырьевых условий работы за 2012–2017 гг. доменных печей №№ 1, 7 и 8 ПАО «Магнитогорский металлургический комбинат» выявлены закономерности, позволяющие оптимизировать ход процессов за счет применения комбинаций железорудного сырья (окатышей, агломерата, их смесей) при различных уровнях горячей и холодной прочности, а также дозирования добавок кварцита, кокса, марганцевой руды. Разработаны и испытаны способы послойного размещения высокоосновного агломерата совместно с окатышами и добавками в скипе. Осуществлен переход на цикл из семи подач взамен применявшихся ранее шести. Приняты к промышленному использованию технологические режимы работы доменных печей, оборудованных двухконусным загрузочным устройством, позволяющие оптимизировать процесс при изменяющихся газодинамических и сырьевых условиях и повысить производительность агрегатов. Разработан проект дополнений к

технологической инструкции по ведению доменной печи (**Институт металлургии УрО РАН**).

Предложен новый подход для производства лигатур алюминия, богатых по легирующему элементу, включающий электроосаждение алюминия и легирующего элемента на твердом катоде при электролизе фторидных и оксидно-фторидных расплавов и последующее растворение полученного катодного осадка в жидком алюминии. Способ апробирован для получения лигатур Al-Sc, Al-Zr и Al-B, и может быть применен для получения лигатур широкого диапазона. Способ позволяет снизить температуру процесса до 600 °С, а оптимальный выбор параметров катодного процесса позволяет повысить степень извлечения легирующих элементов из оксидного сырья до 100%. Способ обеспечивает высокую энергоэффективность, ресурсосбережение, а также импортозамещение (**Институт высокотемпературной электрохимии УрО РАН**).

Выполнен цикл исследований и запатентованы разработки по созданию элементов линии по утилизации красного шлама выщелачиванием с извлечением оксидов алюминия Al_2O_3 и железа Fe_3O_4 . Разработан способ 85–90% извлечения оксида алюминия из отходов глиноземного производства автоклавным выщелачиванием в присутствии извести. Изучение химического и фазового состава шлама, магнетизированного введением двухвалентного железа, подтвердило высокое содержание образующегося Fe_3O_4 , и низкое Na и Al, позволяющего получать магнетитсодержащий концентрат, удовлетворяющий требованиям для железосодержащего сырья в черной металлургии (**Институт химии твердого тела УрО РАН**).

Разработан и проверен в укрупненных лабораторных масштабах способ промышленной переработки цинк-кобальтового кека с селективным извлечением высокочистого оксида кобальта в одну стадию с применением 1-нитрозо-2-нафтола (рис. 74). Достигнута степень выщелачивания кобальта в раствор до 90,5 мас. %, извлечение кобальта из раствора составило 89%. Получен товарный продукт Co_3O_4 , соответствующий марке КО-1 по ГОСТ 18671-73. Внедрение технологии на ПАО «Челябинский цинковый завод» позволит получать дополнительно к основной продукции до 9 т Co_3O_4 в год. Срок окупаемости технологии 3 года. Предложенная технология может быть реализована на других цинковых предприятиях Российской Федерации (**Институт металлургии УрО РАН**).

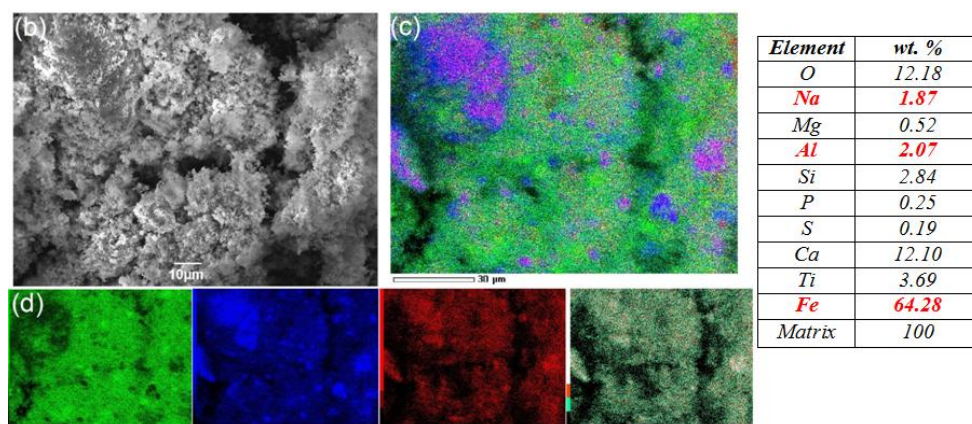


Рис. 74. Изображение поверхности магнетизированного шлама, полученное методом сканирующей электронной микроскопии, и соответствующее ему энергодисперсионное рентгеновское картирование химического состава.

Установлено, что наблюдаются качественно сходные ответные реакции клеточного уровня для лишайников, как на воздействие геоэкологических факторов в зонах тектонических узлов, так и возникающие в ходе их онтогенеза. В условиях дизъюнктивных нарушений геологических структур и в процессе онтогенеза у лишайников формируются более массивные клеточные стенки, при этом наблюдается, как количественное увеличение компонентов в составе клеточной стенки: липиды в 1,2–1,6 раза, белки до 2–3 раз, хитин в 2 раза, фенольные соединения в 2–2,5 раза, так и качественные изменения в составе их фракций. Отмечается усиление синтеза хитина, преимущественно в активной зоне роста лишайников (ФИЦКИА РАН).

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

Развита статистическая теория дефектообразования и гидратации акцепторно-допированных протонпроводящих перовскитов с учетом связанных состояний протонов и кислородных вакансий с ионами допанта. Выявлены значимые следствия формирования устойчивых и имеющих не малую вероятность образования акцепторно-связанных состояний – двух- и трехчастичных комплексов дефектов. Установлено, что соотношение между

энергиями связи вакансий и протонов с акцепторами является важным параметром, управляющим гидратацией. Показано, что трехчастичные комплексы при определенных энергиях связи могут приводить к существенному изменению формы изобар гидратации, а также к уменьшению максимального содержания водорода (рис. 75, 76).

На примере акцепторно-допированных оксидов $BaZrO_3$ и $BaCeO_3$ показано, что полученные результаты объясняют наблюдаемые закономерности в поведении растворимости водорода при изменении типа и содержания допанта. Разработанная теория дает возможность предсказывать, используя данные по энергиям связанных состояний, какие типы допантов при той или иной концентрации обеспечат лучшую гидратацию различных акцепторно-допированных перовскитов. (Институт высокотемпературной электрохимии УрО РАН).

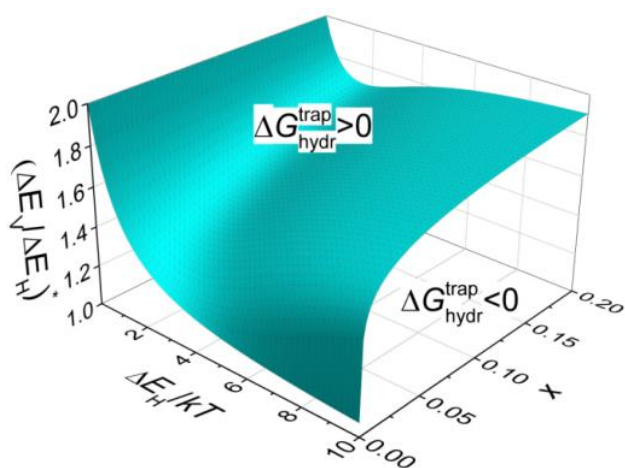
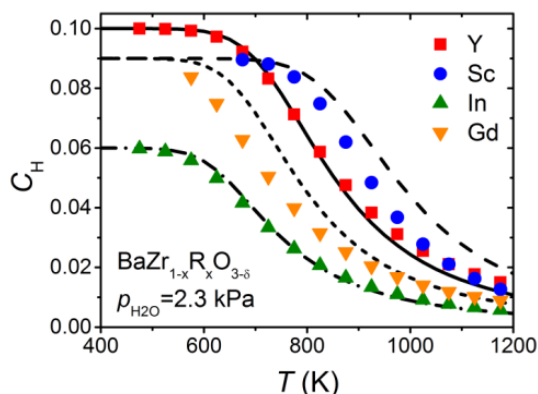


Рис. 75. Поверхность граничных значений отношения $(\Delta E_V/\Delta E_H)^*$, разделяющая области, в которых связанные состояния усиливают ($\Delta G_{hydr}^{trap} < 0$) или затрудняют ($\Delta G_{hydr}^{trap} > 0$) гидратацию акцепторно-допированных перовскитов $AB_{1-x}R_xO_{3-d}$. ΔE_V и ΔE_H – энергии связи вакансий и протонов с акцепторными ионами.

Рис. 76. Изобары гидратации акцепторно-допированного $BaZrO_3$ ($p_{H_2O} = 2.3$ kPa). Точки – экспериментальные данные для $BaZrO_3$, допированного Y, Sc, In и Gd. Линии – зависимости, рассчитанные в рамках предложенной теории с использованием значений ΔE_H и ΔE_V , полученных методом DFT.



Разработан пригодный к масштабированию способ твердофазного синтеза термодинамически стабильных электролитов на основе бромид-йодидов цезия-серебра $\text{CsAg}_4\text{Br}_{3-x}\text{I}_{2+x}$ ($0.25 \leq x \leq 0.5$), сохраняющих суперионную проводимость в рекордно широком интервале температур от -50 до $+170$ °С (рис. 77). Разработанный способ реализуется с использованием обычного лабораторного оборудования при температуре 160 – 170 °С в условиях, обеспечивающих получение однофазного порошкообразного продукта с проводимостью по ионам серебра $\sim 0.25 \text{ Ом}^{-1} \text{ см}^{-1}$ при комнатной температуре и пренебрежимо малым вкладом электронной проводимости ($\sim 8 \times 10^{-9} \text{ Ом}^{-1} \cdot \text{см}^{-1}$) (Институт химии твердого тела УрО РАН совместно с Институтом проблем химической физики РАН (г. Черноголовка) по заказу группы компаний «ИнЭнерджи»).

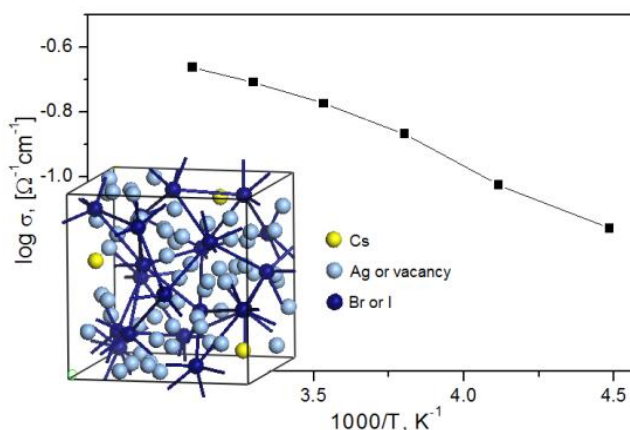


Рис. 77. Температурная зависимость электропроводности твёрдого электролита на основе суперионного проводника $\text{CsAg}_4\text{Br}_{2.5}\text{I}_{2.5}$ и кристаллическая структура соединения.

Растворным и твердофазным методом синтезирована литий-ванадиевая бронза состава LiV_3O_8 . При комнатной температуре электропроводность бронзы, полученной твердофазным методом, в три раза выше (соответственно $7,9 \times 10^{-2}$ и $2,5 \times 10^{-2} \text{ См} \cdot \text{см}^{-1}$), что может быть объяснено большей степенью кристалличности и большим размером зёрен. Показано, что литий-ванадиевая бронза до 330 °С не взаимодействует с твёрдым электролитом и не деградирует на протяжении 50 циклов. Главным достоинством бронзы LiV_3O_8 является её хорошая адгезия к твёрдому электролиту, что приводит к резкому снижению сопротивления на границе электрод – электролит (рис. 78) (Институт высокотемпературной электрохимии УрО РАН).

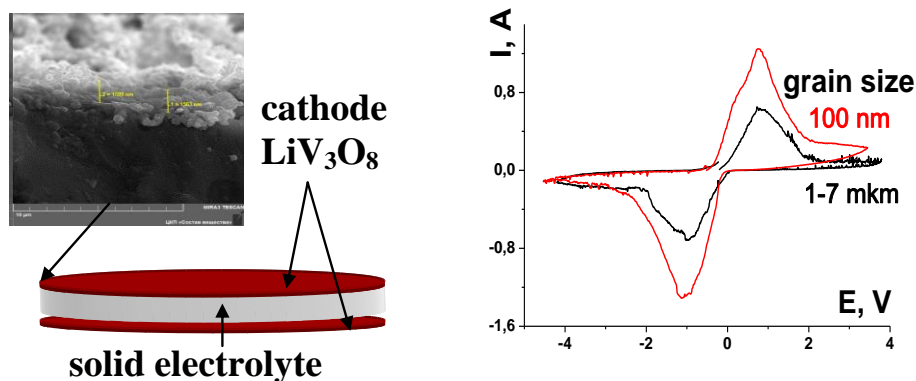


Рис. 78. Схематическое изображение и микрофотография РЭМ поперечного скола твердофазной электрохимической ячейки $\text{LiV}_3\text{O}_8 \mid \text{Li}_{3.4}\text{Si}_{0.4}\text{P}_{0.6}\text{O}_4 \mid \text{LiV}_3\text{O}_8$. Вольтамперные кривые электрохимических ячеек, записанные при 320°C , с электродами из бронзы, полученной твердофазным (1–7 мкм) и растворным (100 нм) методом.

Разработаны кислородные (для ТОТЭ) и пароводяные (для ТОЭ) электроды на основе $\text{Ca}_3\text{Co}_4\text{O}_{9+\delta}$ с оксидным коллектором $\text{La}_{0.6}\text{Sr}_{0.4}\text{MnO}_{3-\delta}$ для электрохимических ячеек с протонпроводящими электролитами (рис. 79). Разработанные электроды проявляют высокую электрохимическую активность как в ячейках симметричного типа, так и в обратимых элементах, в том числе в течение длительного времени. Проведено тестирование этого электрода в контакте с цератами, цератоцирконатами и электролитами на основе диоксида церия. Поскольку коэффициент термического расширения $\text{Ca}_3\text{Co}_4\text{O}_{9+\delta}$ составляет $\sim 10 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$, кобальтит кальция перспективен для применения в устройствах на основе как протонпроводящих, так и кислородионных электролитов, обладающих близкими термомеханическими свойствами (Институт высокотемпературной электрохимии УрО РАН).

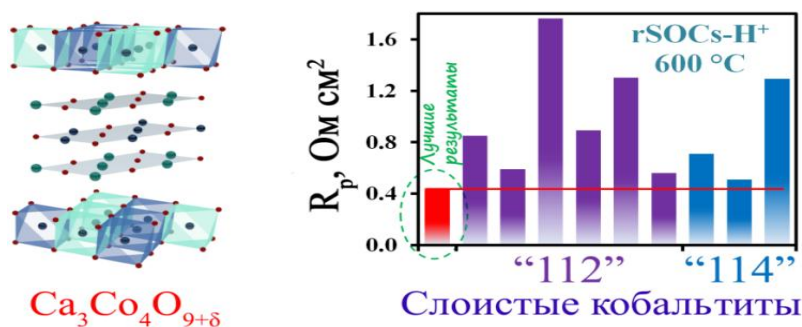


Рис. 79. Структура (слева) и удельное сопротивление (справа) слоистых кобальтитов.

Синтезированы новые красители на основе имидазопиразина типа «донор–акцептор», обладающие (гет)арильными электроно-донорными группами в имидазольном фрагменте (рис. 80). Исследованы их фотофизические свойства как в растворе, так и в твердом состоянии. Установлено, что все флуорофоры чувствительны к полярности растворителей и следам нитроароматических соединений как в растворах, так и в газовой фазе (**Институт органического синтеза УрО РАН**)

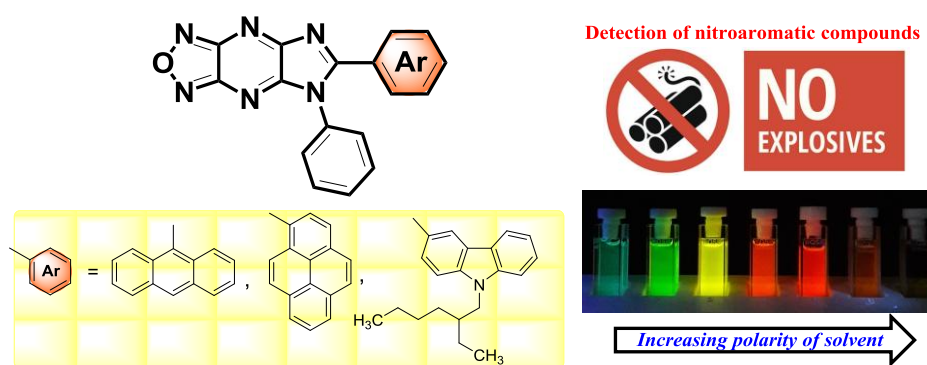


Рис. 80. Новые красители на основе имидазопиразина типа «донор–акцептор».

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.

Получены водорастворимые полимерные нанокомпозиты серебра на основе сополимеров *N*-винилпирролидона с диаллилацетилгидразином или сульфоланметакрилатом. Новые сополимеры и нанокомпозиты на их основе нетоксичны и высокоэффективны в отношении опухолевых клеток рабдомиосаркомы RD и меланомы MS, их цитотоксический эффект сравним с камптотецином – алкалоидом с высокой противоопухолевой активностью (рис. 81, 82). Нанокомпозит серебра и сополимера *N*-винилпирролидона с сульфоланметакрилатом полностью ингибирует бактериальный рост как грамположительных, так и грамотрицательных микроорганизмов. Полученные нанокомпозиты могут рассматриваться в качестве платформы для разработки новых водорастворимых лекарственных средств (**Институт технической химии УрО РАН**).

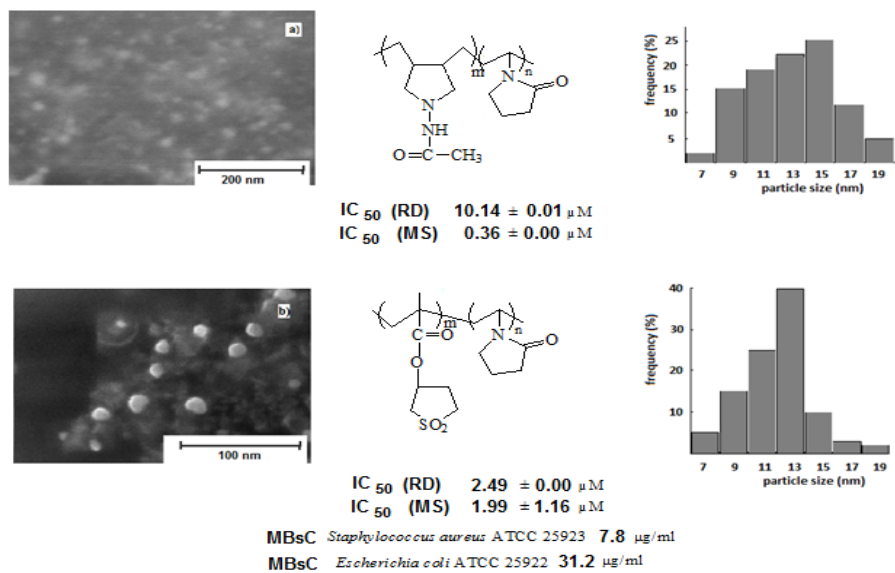


Рис. 81. SEM микрофотографии наночастиц серебра и гистограммы распределения наночастиц по размерам.

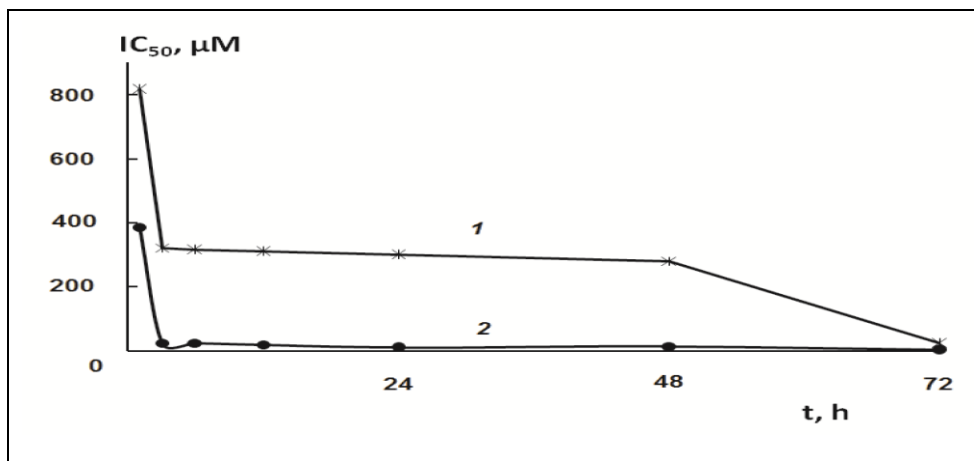


Рис. 82. Временная зависимость IC₅₀ камптотецина (1) и нанокompозита на основе сополимера N-винилпирролидона с сульфоланметакрилатом (2) в отношении клеток рабдомиосаркомы RD.

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

50. Биология развития и эволюция биосферы.

На основе анализа ядерной ДНК впервые проведена реконструкция эволюционной истории домашних лошадей на территории Северной Евразии. Представлены данные по 278 полным геномам древних животных – это самая крупная серия для живого организма после человека (рис. 83). Обнаружены две вымерших линии лошадей, которые существовали во времена раннего одомашнивания (ок. 5 тыс. л.н.), одна на дальнем западе (Иберия), другая – на дальнем востоке (Сибирь) Евразии. Показано, что Иберия не могла быть центром одомашнивания лошади, как считалось ранее. С помощью картирования генетических изменений в пространстве и времени удалось проследить пути обмена лошадьми между разными культурами в прошлом. Наибольший вклад в генетическое разнообразие современных лошадей внесли персидские лошади в результате византийско-сасанидских войн и ранних исламских завоеваний (рис. 84). Отмечено, что в результате селекции генетическое разнообразие лошадей значительно сократилось (**Институт экологии растений и животных УрО РАН**).

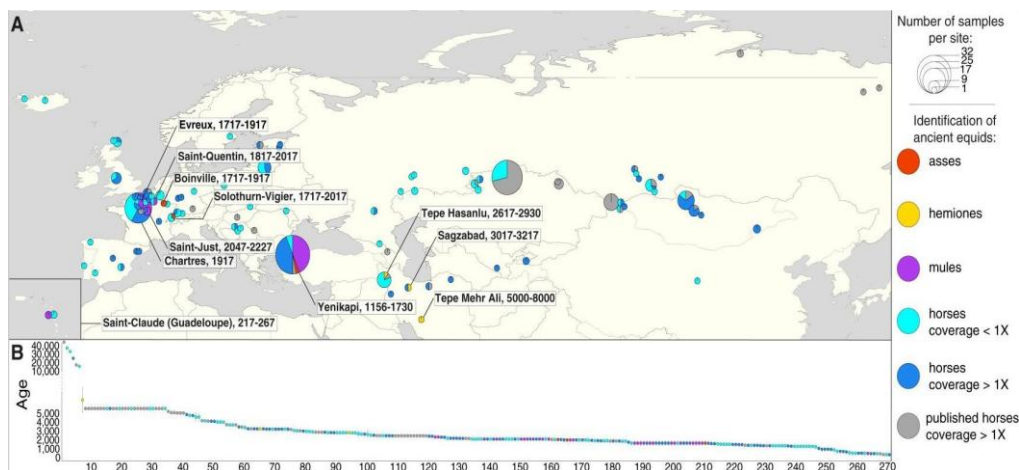


Рис. 83. Находки лошадей (А) и возраст образцов (В), использованных в анализе. Круговые диаграммы пропорциональны общему количеству образцов, обеспечивающих данные ДНК, совместимые с определением пола, видовой и гибридный статус.

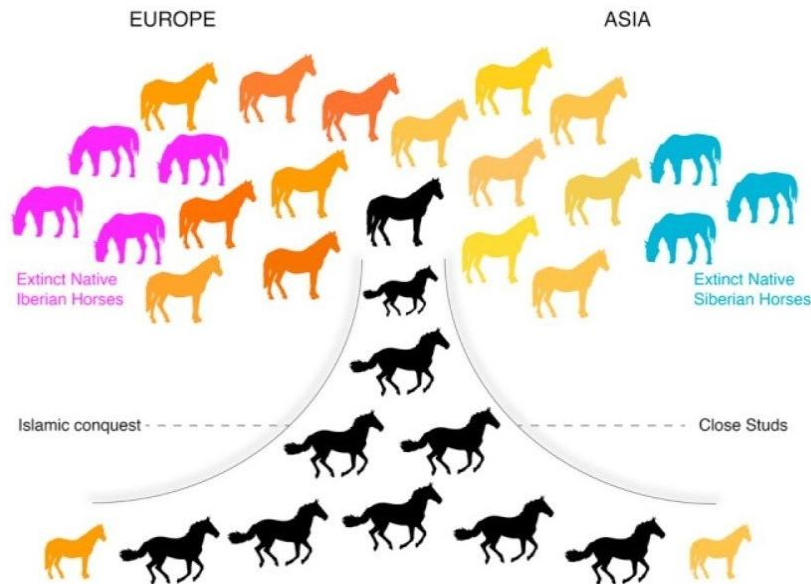


Рис. 84. Популяционная структура и разнообразие лошадей в прошлом (*вверху*) и в настоящее время (*внизу*).

Проанализированы изменения в сообществах птиц на о. Долгий в Баренцевом море в 2004–2017 гг. Выявлена зависимость состава и численности птиц на острове от внутрипопуляционных и межвидовых отношений. Установлено, что рост численности белощёкой казарки на острове приводит к конкурентным отношениям с белолобым гусем за местообитания, включая гнездовые **(ФИЦКИА РАН)**.

Установлено, что в популяциях высокоспециализированных видов «бутылочное горлышко» (критическое сокращение числа скрещивающихся особей) способствует повышению морфологического разнообразия за счет отклонений от структурного плана, выработанного в ходе эволюции. Признаки, проявляющиеся и накапливающиеся в результате близкородственного скрещивания, могут быть инадаптивны для вида, однако их полной элиминации в природе не происходит. На примере грызунов подсемейства *Arvicolinae* показано, что частоту встречаемости редких одонтологических признаков-маркеров близкородственного скрещивания можно использовать для решения практических задач четвертичной стартиграфии и палеоэкологии, а также для выявления случаев локального сокращения численности популяций современных видов (рис. 85) **(Институт экологии растений и животных УрО РАН)**.

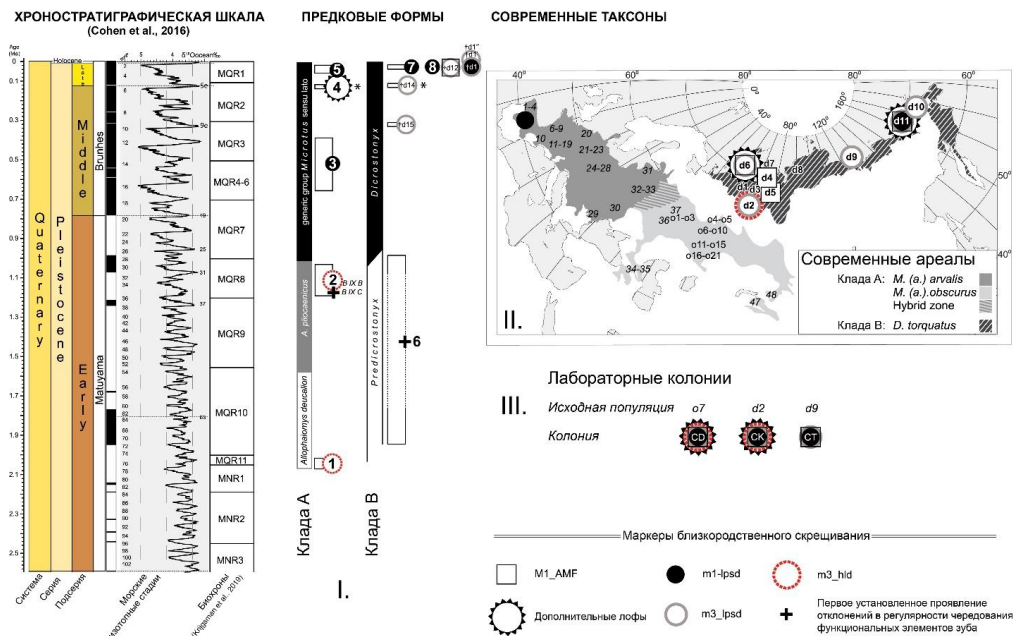


Рис. 85. Проявление редких одонтологических признаков-маркеров близкородственного скрещивания у представителей двух клад грызунов подсемейства Arvicolinae. Клада А – *Allophaiomys*–*Microtus*, Клада В – *Predicrostonyx*–*Dicrostonyx* в ископаемой летописи (I), в современных природных популяциях (II) и в лабораторных колониях (III).

В целях повышения точности палеоэкологических реконструкций характеристик наземных сообществ обобщены данные по преобразованию информации при переходе мелких млекопитающих из объектов биоценозов в субфосильное состояние через стадию жертв сов-миофагов. Предложены критерии выделения трех групп жертв: основные (составляют большую долю рациона, как по количеству добытых особей, так и по их массе и доминируют в отложениях); альтернативные (достигают существенной доли в питании периодически); сопутствующие (либо обитают в биотопах, редко облавливаемых птицей, и/либо выходят за пределы предпочитаемого диапазона по массе). Впервые проведена экспериментальная оценка степени изменений характеристик моляров узкочерепной полевки (*Microtus gregalis*) из погадок сов. На одних и тех же образцах показано, что после прохождения через пищеварительную систему совы размеры зубов уменьшаются уже на начальных стадиях переваривания, что может внести погрешность при реконструкции

размеров животных. Разрушение поверхностных слоев эмали и дентина жевательной поверхности приводит к почти полной утрате данных о микростачиваниях зубов (рис. 86) (Институт экологии растений и животных УрО РАН).

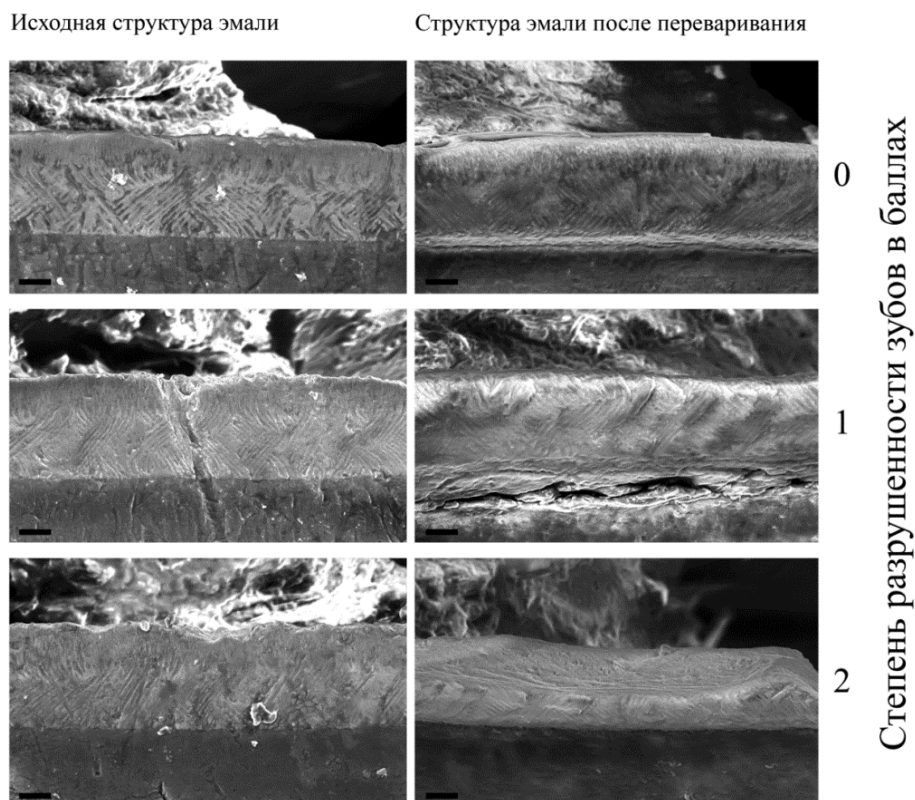


Рис. 86. Изменения микрорельефа эмали, вызванные перевариванием в трех группах сохранности материала (масштаб 15 мкм).

51. Экология организмов и сообществ.

На основе сформированной базы данных, включающей более 1,1 млн лесных учетных площадей (28 тыс. видов деревьев), разработана глобальная карта симбиотического статуса лесов. Показано, что климатически контролируемое изменение скорости разложения органики является основным фактором глобального распространения основных симбиозов (рис. 87), а климатически управляемые глобальные симбиотические широтные и высотные градиенты определяют ведущую роль микробных взаимодействий в

формировании распределения видов растений на планете. Глобальное распределение корневых микробных симбиозов определяет способность деревьев получать питательные вещества и углерод из атмосферных и почвенных пулов и выдерживать последствия изменения климата (Ботанический сад УрО РАН).

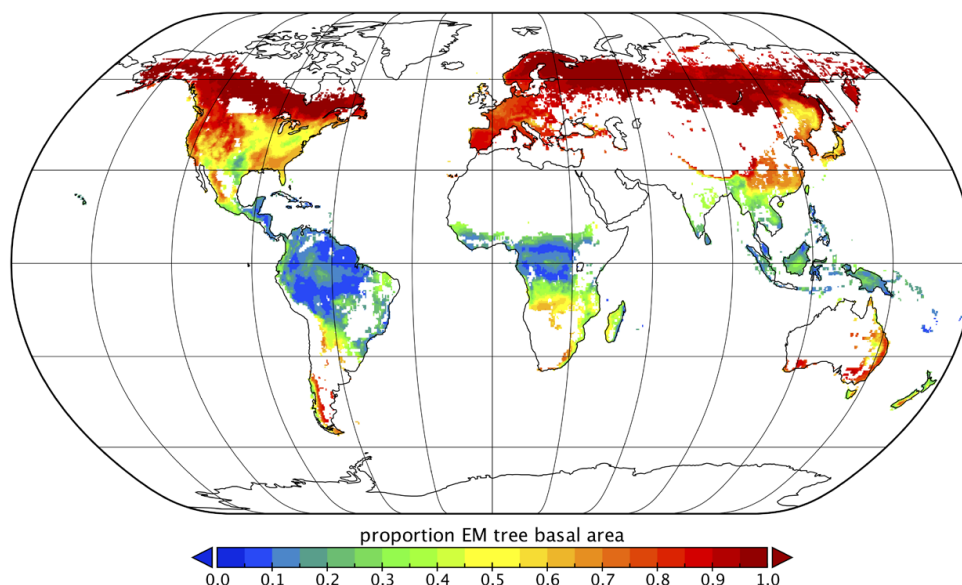


Рис. 87. Глобальная карта прогнозируемого симбиотического состояния лесов. Цветная шкала охватывает диапазон от 5 до 95% запаса эктомикоризных деревьев.

Широкомасштабные исследования растений Центральной Азии показали, что функциональные параметры листьев могут служить индикаторами ответа растений на климат. Для выявления индикаторных признаков исследовано более 20 функциональных параметров у 200 видов сосудистых растений России (Забайкалье) и Монголии вдоль 1600-км широтной трансекты. Наиболее информативными показателями для C_3 -растений, тесно связанными с климатом, являются интегральные параметры структуры мезофилла, такие как общая поверхность клеток и хлоропластов в площади листа. C_4 -растения обладают более низкими значениями этих показателей, но имеют большую скорость переноса CO_2 через единицу поверхности мезофилла. Размеры клеток и число хлоропластов в клетке в большей

степени зависят от структурно-функционального типа растений, чем от аридности климата (рис. 88) (Ботанический сад УрО РАН).

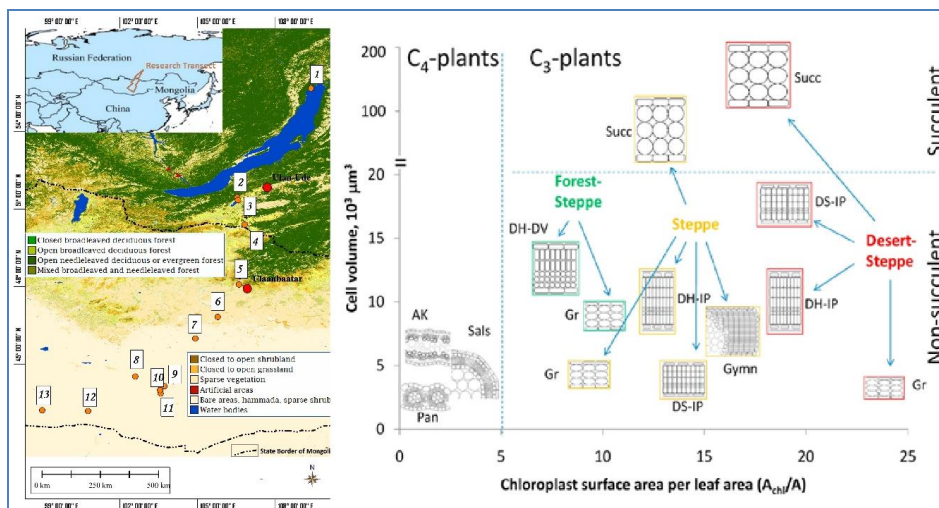


Рис. 88. Изученный широтный градиент и общая схема, описывающая функциональное разнообразие растений семиаридной и аридной растительности. Функциональные типы растений и зональные типы растительности расположены в пространстве осей двух основных признаков структуры мезофилла: cell volume – объем клетки мезофилла, Chloroplast surface area per leaf area – общая поверхность хлоропластов в площади листа.

На основе высокопроизводительного секвенирования ДНК почвенных грибов, обитающих в районах воздействия двух медеплавильных заводов, впервые обнаружен филогенетический сигнал в реакции наземных организмов на токсическую нагрузку – существование связи устойчивости к промышленному загрязнению со степенью родства между видами (в пределах класса Agaricomycetes). Впервые экспериментально подтверждена гипотеза, что вступающие в симбиоз с корнями древесных растений представители Agaricomycetes более устойчивы к загрязнению среды по сравнению с видами, которые питаются исключительно за счет разложения мертвого органического вещества (рис. 89). Наличие филогенетического сигнала позволит, при дальнейших исследованиях, подбирать виды грибов в пределах класса Agaricomycetes, для которых доказана повышенная устойчивость к длительному промышленному загрязнению. Результаты важны для понимания закономерностей функционирования почвенной биоты в экстремальных местообитаниях, а также для целей

биотехнологии и рекультивации загрязненных почв (Институт экологии растений и животных УрО РАН).

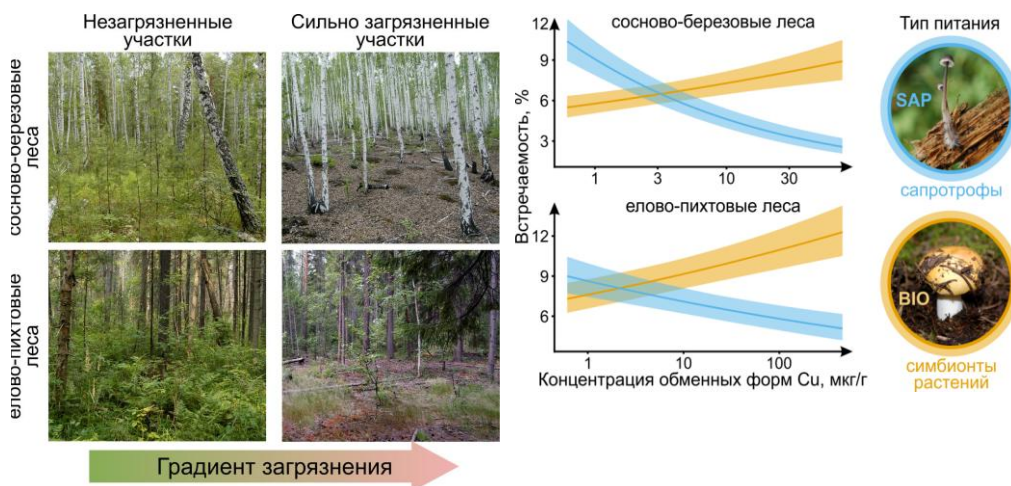


Рис. 89. Слева исследуемые участки в незагрязненных и сильно загрязненных елово-пихтовых и сосново-березовых лесах. Справа связь между встречаемостью представителей Agaricomycetes с разным типом питания и уровнем загрязнения.

В результате комплексного исследования процесса лесовосстановления и динамики запаса углерода органического вещества в фито- и мортмассе среднетаежного ельника черничного после сплошной рубки на европейском Северо-Востоке России установлено, что по мере развития насаждения происходило накопление запаса углерода и изменение вклада в него отдельных компонентов экосистемы. В коренном ельнике черничном на типичных подзолистых почвах масса углерода составила 99,0 т/га, а на вырубке – 18,3 тС/га, в основном в крупных древесных остатках (рис. 90). В 36-летнем разнотравном березняке пул углерода достигал 56,5 т/га. Полученные результаты могут быть использованы при планировании лесохозяйственных мероприятий после проведения сплошных рубок (Институт биологии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН).

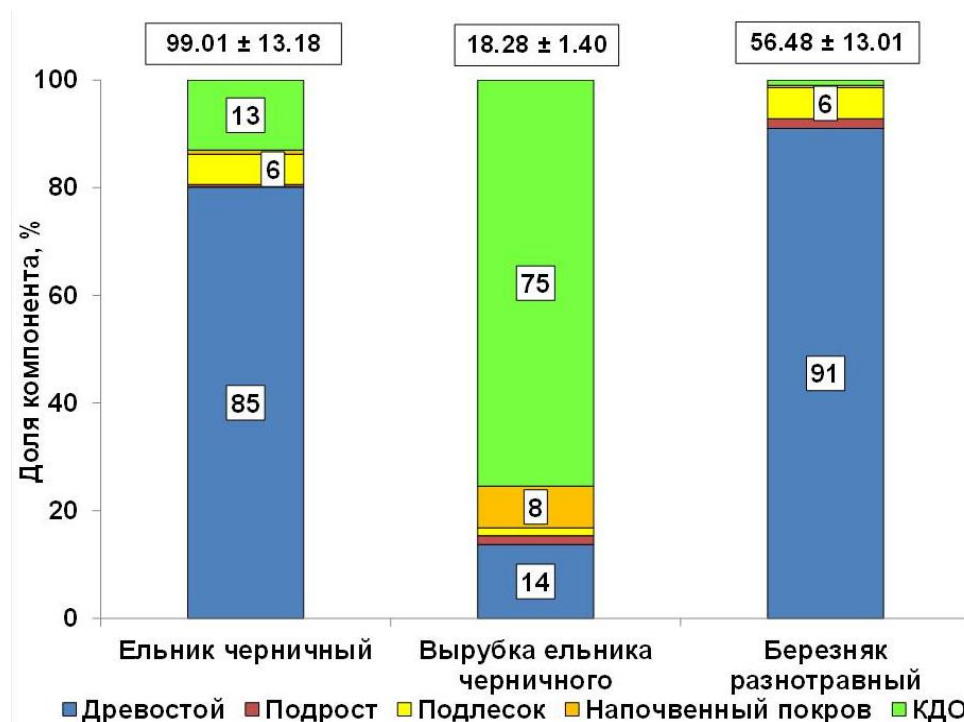


Рис. 90. Вклад отдельных компонентов в общие запасы углерода.
В рамке: над диаграммой – общие запасы, т С/га.

В результате измерений энерго-массообмена в экосистемах таежной зоны установлено, что еловое насаждение отличается от мезо-олиготрофного болота более активным обменом диоксида углерода с атмосферой в теплый период года (рис. 91). Скорость нетто-обмена CO_2 в ельнике тесно связана с радиационным балансом и эвапотранспирацией. В экосистеме болота снижение уровня болотных вод в середине лета подавляло суммарное испарение влаги, но не повлияло на сток атмосферного углерода. Полученные результаты могут быть использованы для оценки потоков углерода и влаги в таежных ландшафтах при различных климатических сценариях (Институт биологии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН).

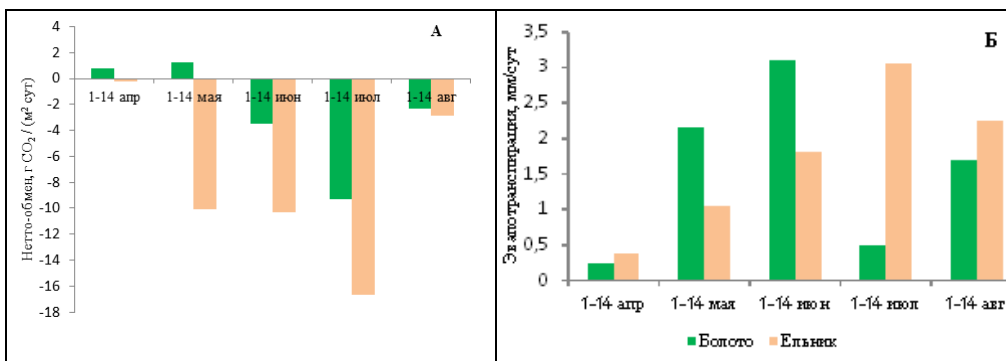


Рис. 91. Нетто-обмен CO₂ (А) и эвапотранспирация (Б) в экосистеме мезо-олиготрофного болота и ельника.

Изучена изменчивость ели (*Picea obovata* Ledeb. × *Picea abies* (L.) Karst.) по морфометрическим параметрам зрелых шишек и показателям формы семенных чешуй в бассейне рр. Северной Двины, Онеги и Пинеги на севере Архангельской области. Установлено доминирование по численности (70–95%) формы «сибирского» типа и близкой к ней формы «промежуточного» типа (рис. 92). Более северные (64°–65° с.ш.) и восточные (43°–44° в.д.) популяции ели существенно уступают более южным (63° с.ш.) и западным (38° в.д.) популяциям по длине и сухой массе шишек. Результаты позволяют более объективно определять таксономическую принадлежность и выявлять более продуктивные формы для конкретных лесорастительных условий (ФИЦКИА РАН).

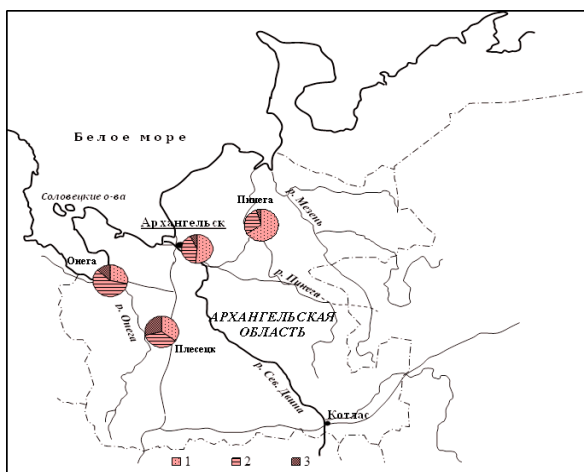


Рис. 92. Частота встречаемости ели с разным типом семенных чешуй (по Л.Ф. Правдину, 1975) в районах исследований.
1 – типичная ель сибирская, 2 – ель гибридная с преобладанием признаков ели сибирской, 3 – ель гибридная с преобладанием признаков ели европейской.

Изолированы 74 штамма стрептомицетов из пяти ненарушенных природных почв разного генезиса. Охарактеризована резистентность штаммов к восьми антибиотикам из разных классов и разного механизма действия (ингибиторы синтеза клеточной стенки, нуклеиновых кислот, белка и метаболических путей). Выявлены специфические черты, отличающие друг от друга спектры их резистентности (рис. 93). Полученные данные расширяют имеющиеся представления о распространении устойчивости к антибиотикам в ненарушенных биотопах, представляют интерес для оценки неблагополучия микробных сообществ в связи с антропогенным воздействием на окружающую среду (**Институт биологии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН**).

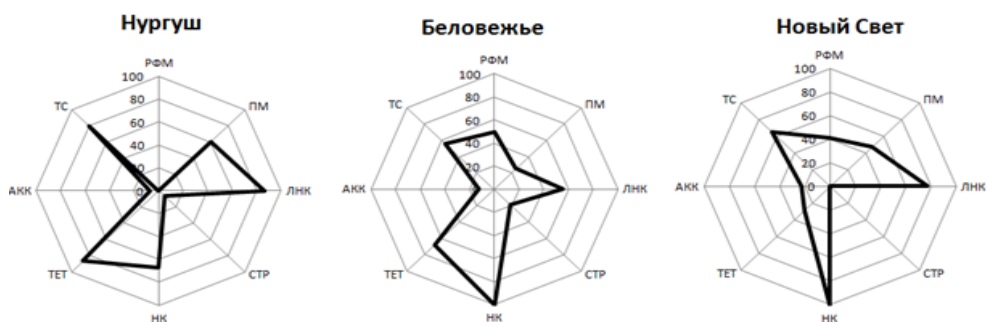


Рис. 93. Спектры устойчивости изолятов стрептомицетов из почв особо охраняемых природных территорий к антибиотикам: 20/10 мкг амоксициллин/клавулановая кислота (АКК); 30 мкг налидиксовая кислота (НК); 1,25/23,75 мкг триметоприм/сульфаметоксазол (ТС); 30 мкг тетрациклин (ТЕТ); 30 мкг стрептомицин (СТР), 5 мкг рифампицин (РФМ); 300 ЕД полимиксин (ПМ); 15 мкг линкомицин (ЛНК).

Проведен анализ конфликтных взаимоотношений бурого медведя и человека на большей части ареала хищника за период с 2000 по 2015 гг. (рис. 94). Выделены общие черты и местные особенности в сценариях атак между географическими районами с различной историей сосуществования человека с бурым медведем, разными стратегиями ведения охотничьего хозяйства и охраны природы. Отмечен рост числа нападений медведя на человека, наиболее заметный в Европе (рис. 95), который положительно коррелирует с плотностью населения медведя и отрицательно – с плотностью населения человека. Подробно рассмотрены обстоятельства и возможные причины нападений (рис. 96). Знание триггеров реализации

крайне агрессивного поведения медведя важно в современных условиях (Институт экологии растений и животных УрО РАН совместно с ФИЦКИА РАН).

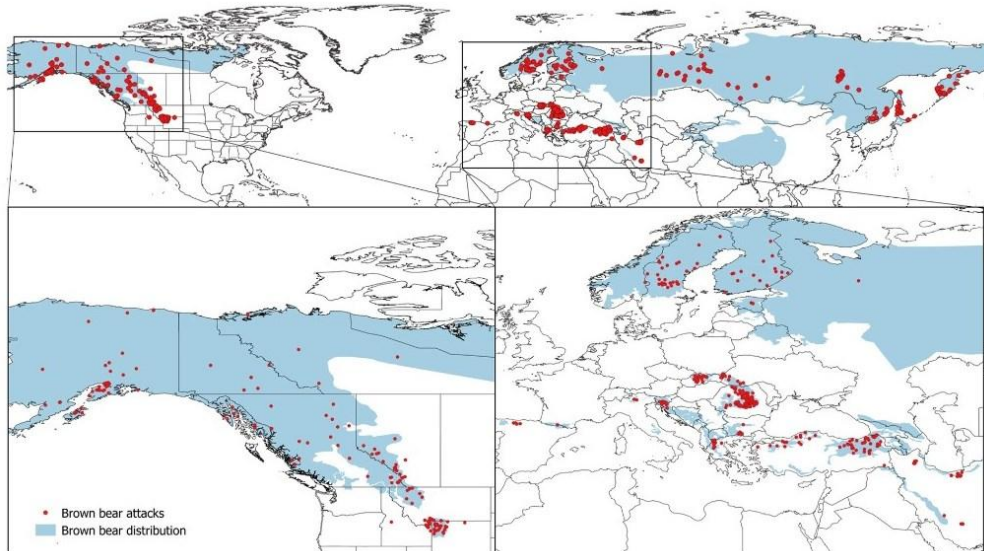


Рис. 94. Распределение случаев нападения бурого медведя на человека на разных континентах.

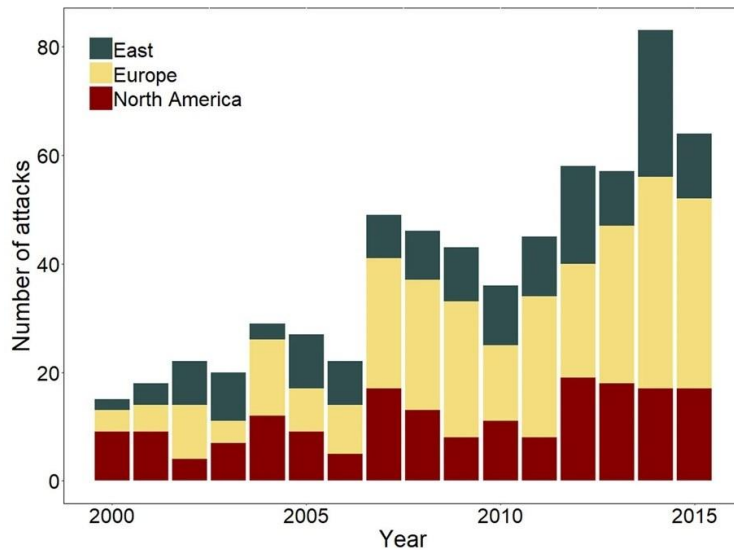


Рис. 95. Рост числа зафиксированных случаев нападения медведей на человека на разных континентах.



Рис. 96. 47% зарегистрированных нападений бурого медведя на человека являлись защитной реакцией самки с детенышами (фото Ивана Середкина).

Проведен анализ влияния суммы эффективных температур, получаемой эмбрионами непарного шелкопряда *Lymantria dispar* (L.) из популяций разного широтного в зависимости от длительности диапаузы и оцепенения. Результаты показывают, что более длительная диапауза, характерная для южных популяций, является адаптацией к временному повышению температуры в этих регионах в зимне-весенний период выше порога возобновления развития эмбрионов, которое может привести к преждевременному появлению гусениц (**Ботанический сад УрО РАН**).

Изучено влияния потепления климата на пространственно-временную динамику микобиоты на Полярном Урале. Показано, что за 60-летний период произошли существенные изменения в структуре микобиоты, что связано с ростом сезонного протаивания почвы, скоростью разложения подстилки, увеличением надземной фитомассы древесных и травянистых растений. Вслед за изменениями растительного покрова сообщества грибов трансформировались из лесотундровых в северотаежные (рис. 97, 98) (**Институт экологии растений и животных УрО РАН совместно с Институтом биологии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН**).

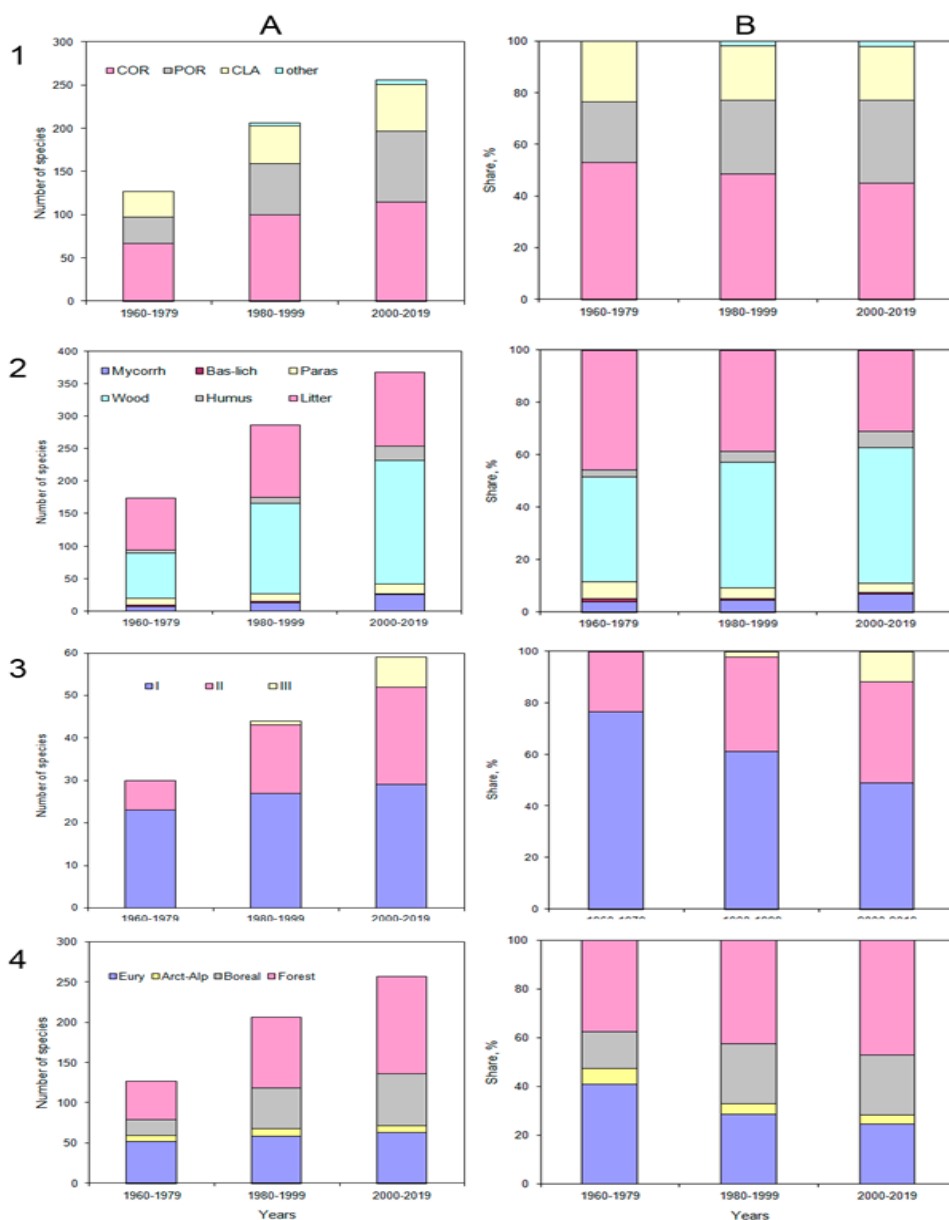


Рис. 97. Динамика структуры биоты афиллофороидных грибов за три периода по 20 лет. (А) число видов и (В) их доля. (1) Жизненная форма; (2) Трофическая группа; (3) Класс высоты плодовых тел; (4) Хорологическая группа.

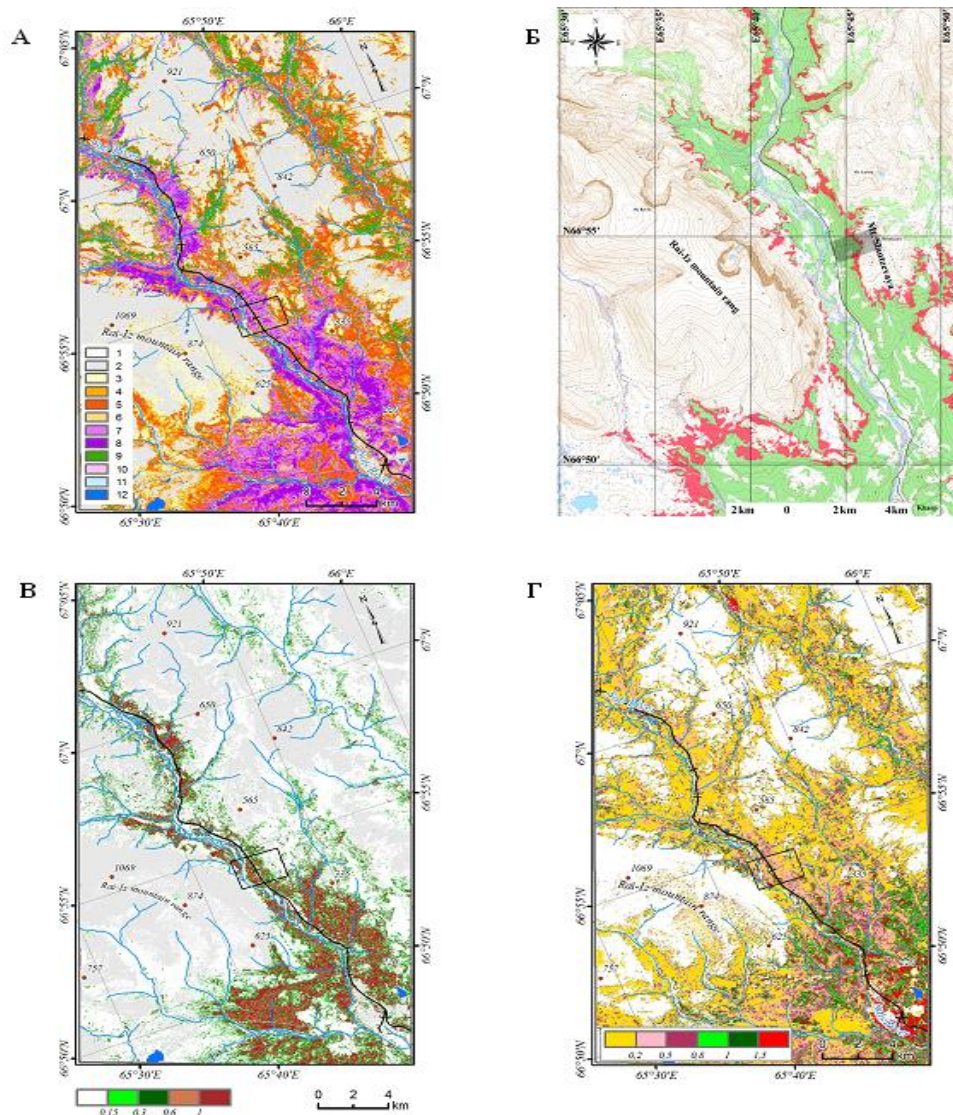


Рис. 98. (А) Растительность долины р. Сось (июль, 2019); (Б) Карта динамики верхней границы леса за 60 лет с 1956 до 2016 гг. (зеленый цвет – лес в 1956 г.; красный – лес, появившийся к 2016 г.); (В) Изменение сомкнутости крон кустарников и деревьев (% в год) на основе анализа снимков спутника 25.04.1987 и 23.04.2018; (Г) Тренд изменение максимального NDVI за период 1988–2017 гг. (единиц/год).

Анализ концентраций тяжелых металлов в стерляди и санитарных правил и норм для рыбной продукции показал, что

содержание ртути в органах рыб не превышает допустимый уровень. Установлено превышение показателя допустимого уровня кадмия (в жабрах и скелете) и свинца (в жабрах). Выявленная прямая корреляционная связь в накоплении тяжелых металлов организмами рыб и донными отложениями позволяет рекомендовать стерлядь в качестве биоиндикатора загрязнения донных отложений тяжелыми металлами (**Тобольская комплексная научная станция УрО РАН**).

На примере сосны обыкновенной изучены закономерности аккумуляции аэротехногенных выбросов в зоне комбината «Магnezит» (Южный Урал) за многолетний период. Выявлены зависимости изменения содержания металлов с возрастом хвои. Построена шкала жизненного состояния сосны в зависимости от уровня загрязнения почвы щелочными металлами (рис. 99). Изучены различные способы рекультивации и лесопригодность почв в очаге техногенного загрязнения. (**Ботанический сад УрО РАН**).

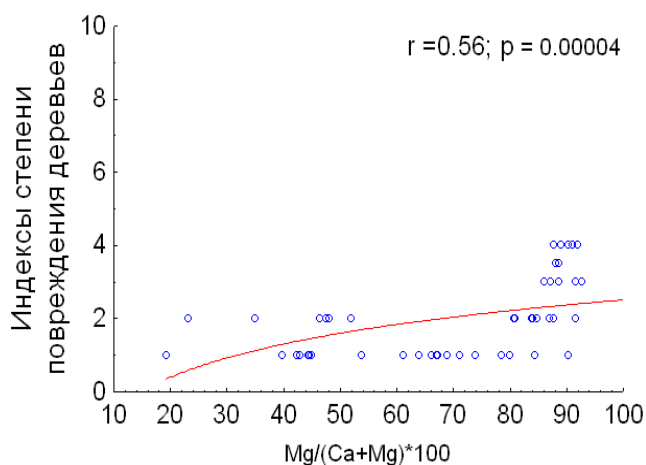


Рис. 99. Связь жизненного состояния сосны с уровнем загрязнения почвы.

Рассчитана модель, объясняющая влияние климата и структуры местообитаний на распространение дикого кабана вблизи северной границы его ареала. На основе полевых наблюдений авторов, результатов анализа архивных материалов и сведений, представленных в литературе, составлена база данных о встречах кабанов на территории ХМАО с 1984 г. по 2019 гг. Показано, что на северной границе распространения кабана ключевую роль играют не кормовые и защитные свойства местообитаний, а климатические факторы. Вероятность дальнейшей экспансии дикого кабана в Западной Сибири

скорее определяется климатическими изменениями (в частности, менее суровыми зимами в высоких широтах), чем трансформацией местообитаний или изменениями экологической ниши вида (рис. 100) (Институт экологии растений и животных УрО РАН).

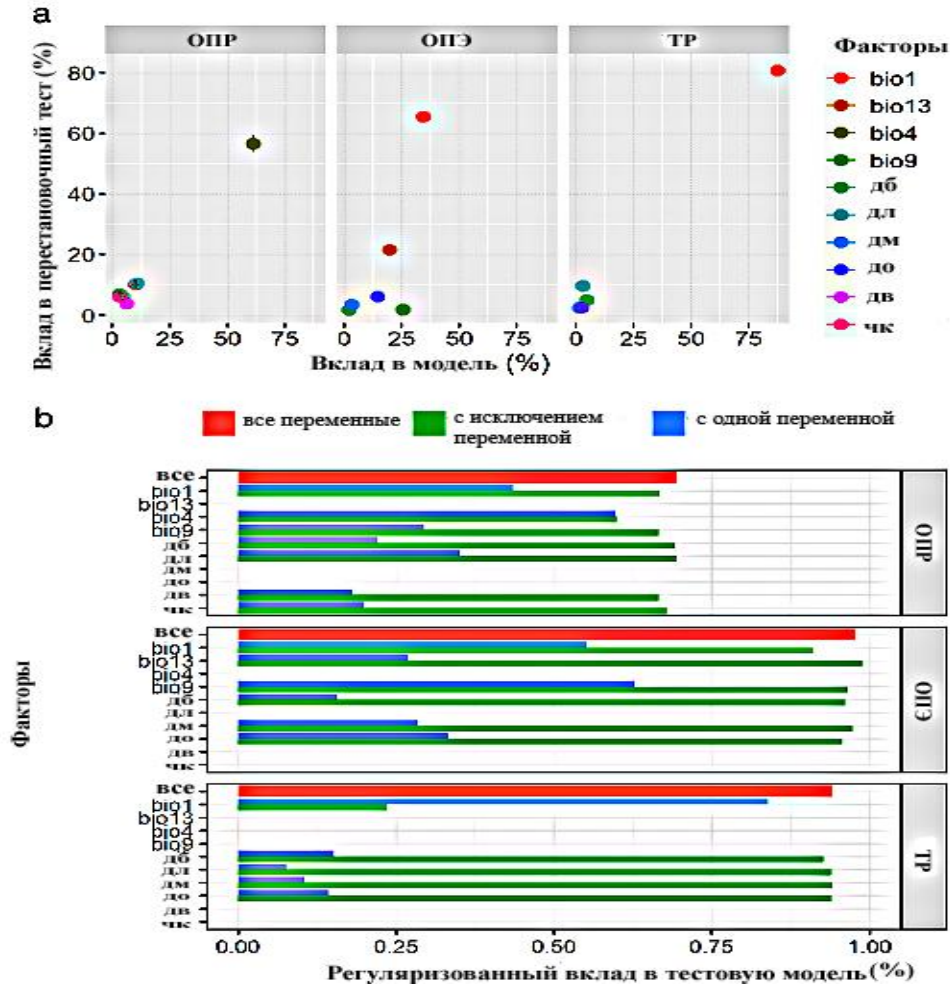


Рис. 100. Вклад различных факторов в модели размещения дикого кабана на севере Западной Сибири в трех масштабах: область постоянного распространения (ОПР), область потенциальной экспансии (ОПЭ), территория региона в целом (ТР).

52. Биологическое разнообразие.

Проведен глобальный анализ распределения почвенных нематод на планете (рис. 101). Показано, что общая численность нематод на

Земле достигает $4.4 \pm 0.64 \times 10^{22}$ (с общей биомассой около 0.3 гигатонны) и значительно выше в субарктических (38% от общего числа), чем в умеренных (24%) и тропических регионах (21%). Распределение нематод в большей степени связано с почвенными, чем с климатическими факторами. Обнаружены сильные положительные корреляции с содержанием почвенного органического вещества и катионообменной способностью почвы, тогда как рН оказывает отрицательное влияние на общую плотность нематод. Полученные результаты могут быть использованы для параметризации, масштабирования или сравнения прогнозных моделей глобальных циклов веществ в текущих или будущих сценариях изменения климата (Институт биологии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН совместно с Федеральным швейцарским технологическим институтом (г. Цюрих)).

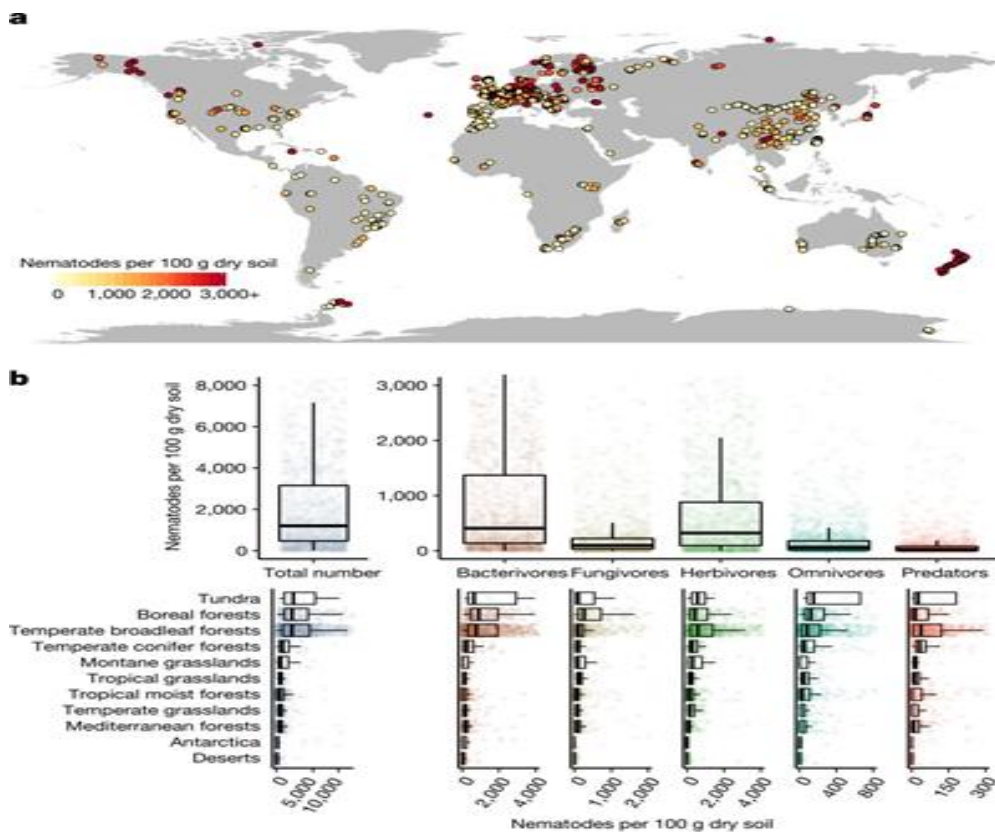


Рис. 101. (а) – места отбора проб. Всего собрано 6759 образцов, использованных для геопространственного моделирования; (б) – средний и межквартильный диапазон численности нематод на трофическую группу (вверху) и на биом (внизу) со всех континентов.

Разработана оригинальная концепция русской энтомологической номенклатуры, ее принципы, правила составления, написания и употребления национальных названий видов, родов, семейств и отрядов насекомых на примере дневных чешуекрылых, стрекоз и прямокрылых европейского Северо-Востока России (рис. 102). Система русских названий насекомых рекомендована к использованию при подготовке очередных изданий и ведении региональных Красных книг, в экологическом мониторинге, при инвентаризации фауны ООПТ, при подготовке научно-популярных публикаций, в образовательном процессе (**Институт биологии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН**).

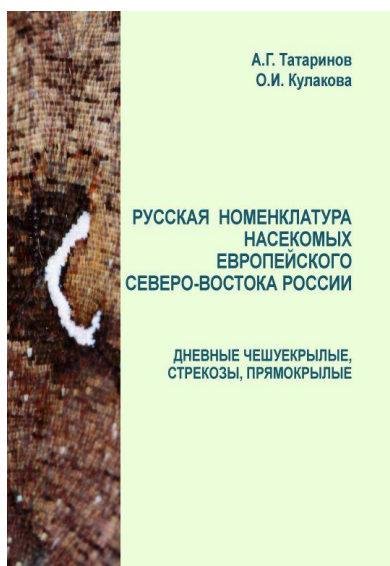


Рис. 102. Монография Русская номенклатура насекомых европейского Северо-Востока России: дневные чешуекрылые, стрекозы, прямокрылые.

Открыто новое семейства низших чешуекрылых – устюртиды (*Ustyurtiidae*), с одним новым родом – устюртия (*Ustyurtia*), и двумя новыми видами – устюртия парнолистниковая (*Ustyurtia zygophyllivora*) и устюртия чарынская (*Ustyurtia charynica*). По материалам, собранным на пустынном плато Устюрт (Юго-Западный Казахстан) и из каньона р. Чарын (рис. 103) (Юго-Восточный Казахстан), проведено описание и детальное обоснование таксона (**Институт экологии растений и животных УрО РАН**).

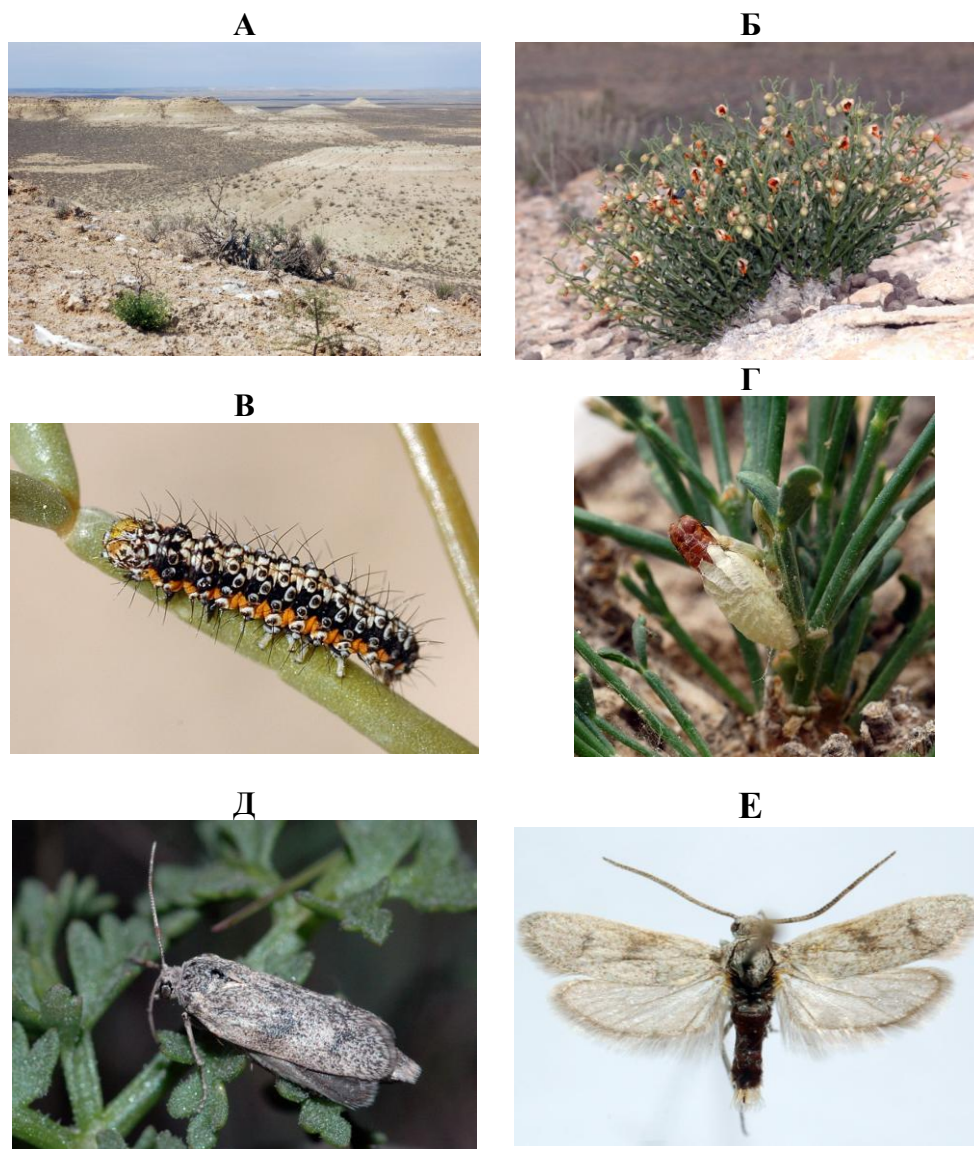


Рис. 103. **А** – Гипсовая пустыня в Уstyуртском заповеднике – биотоп *Ustyurtia zygophyllivora*; **Б** – Парнолистник *Zygophyllum turcomanicum* – одно из кормовых растений *U. zygophyllivora*; **В** – Гусеница *U. zygophyllivora* на кормовом растении; **Г** – Кокон и оболочка куколки после вылупления имаго *U. zygophyllivora*; **Д** – Имаго *U. zygophyllivora* (вылупившаяся самка); **Е** – Самец *U. zygophyllivora* (коллекционный экземпляр).

На основе 19-летних наблюдений в субарктических тундрах Ямала выявлено изменение трофических связей в экосистемах. На фоне климатических изменений существенно трансформировался один из ключевых компонентов пищевой цепи тундры – сообщество грызунов: снизилась амплитуда колебаний их численности, уменьшилась доля леммингов и увеличилась доля полевков (рис. 104). Спад численности леммингов (наиболее предпочитаемой жертвы) вызвал снижение плотности гнезд зимняка (модельного вида хищников) (рис. 105). Однако среднее число птенцов в гнезде зимняка возросло и, за короткий промежуток времени, популяция зимняков смогла адаптироваться к изменениям основного кормового ресурса. Результаты важны для понимания происходящих структурных перестроек в арктических экосистемах и прогноза их реакции на глобальные изменения климата (Институт экологии растений и животных УрО РАН).

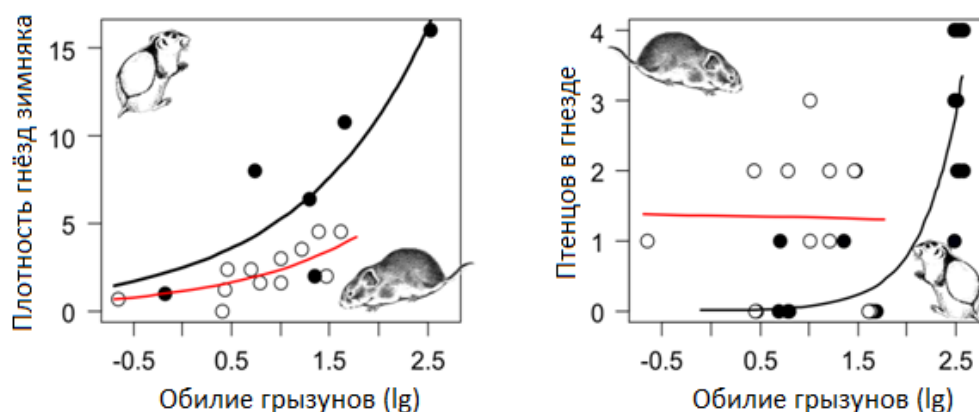


Рис. 104. Связь демографических показателей зимняков с численностью мелких грызунов, используемой в качестве предиктора в разных моделях: *слева* – плотность гнездования зимняка в зависимости от численности мелких грызунов, *справа* – размер кладки зимняка относительно численности мелких грызунов. Черные точки – сведения до изменений в сообществах грызунов, пустые круги – после изменений в сообществе грызунов; черная линия – до изменений в сообществах грызунов, красная линия – после изменений.



Рис. 105. Зимняк и его наиболее предпочитаемая жертва – лемминг.

Выявлены закономерности изменения биоразнообразия при трансформации природных вод и наземных экосистем Южного Урала в зоне воздействия крупного медеплавильного комбината и сульфидного Cu-Zn-месторождения на основе многолетних данных. В градиенте увеличения концентраций Cu, Zn, Pb, Mn, закисляемости и содержания сульфат-иона происходит значительное снижение разнообразия, структурные перестройки флор планктонных водорослей и наземных растений, существенное изменение условий минерального питания лесных растений, выраженное в повышении содержания тяжелого изотопа азота ^{15}N в листьях (рис. 106, 107). Обнаружены различные механизмы адаптации растений к загрязнению, связанные с: 1) миксотрофией в условиях техногенной минеральной взвеси при конкурентном преимуществе с автотрофией, увеличением проницаемости внутриклеточных мембран при закисляемости сред (золотистые водоросли *Chrysophyta*); 2) увеличением глубины залегания корней лесных растений в градиенте токсической нагрузки; 3) способностью к изменению жизненных стратегий сосудистых растений как при смене естественных эдафических условий, так и при техногенной ксерофитизации местообитаний. Результат способствует лучшему пониманию механизмов деградации и устойчивости экосистем в условиях антропогенных воздействий при промышленном освоении Урала (Южно-Уральский федеральный научный центр МиГ УрО РАН

совместно с Институтом экологии растений и животных УрО РАН).

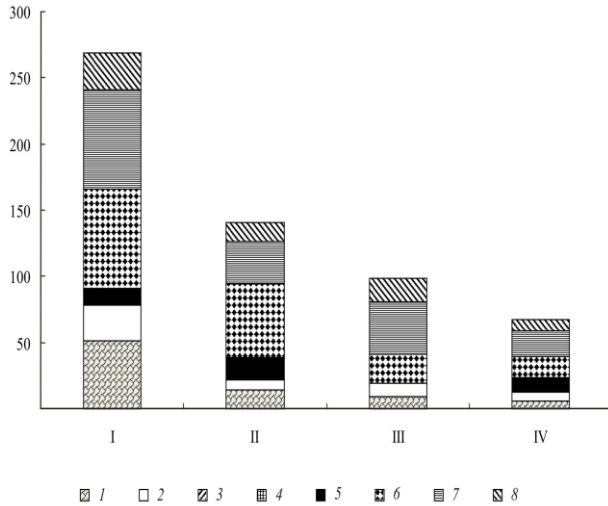


Рис. 106. Видовое разнообразие фитопланктона в озерах зоны воздействия Карабашского медеплавильного комбината и сульфидного медно-цинкового месторождения: 1 – *Cyanophyta*, 2 – *Euglenophyta*, 3 – *Dinophyta*, 4 – *Cryptophyta*, 5 – *Chrysophyta*, 6 – *Bacillariophyta*, 7 – *Chlorophyta*, 8 – *Streptophyta*. По оси ординат число таксонов рангом ниже рода; по оси абсцисс: I – фоновая, II – буферная, III – импакт-буферная, IV – импактная.

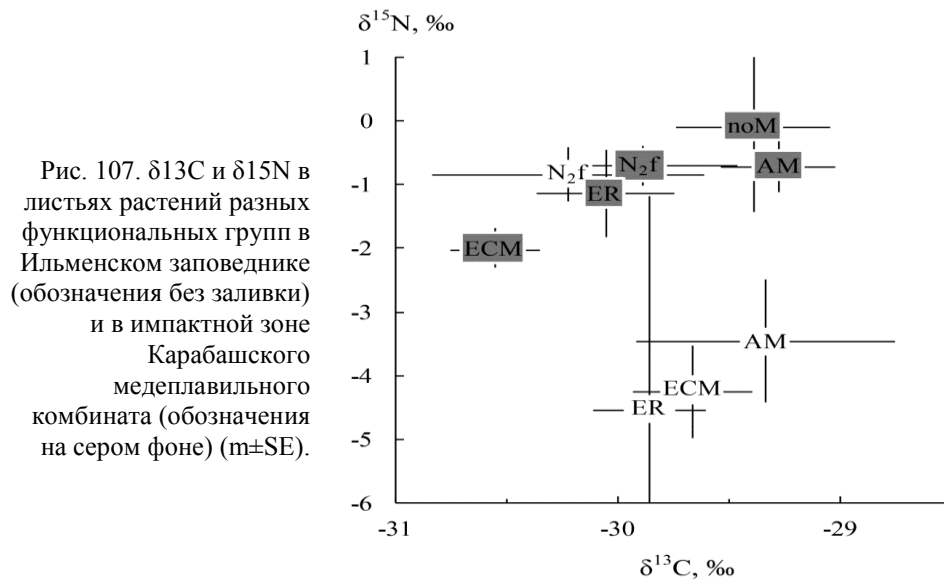


Рис. 107. $\delta^{13}\text{C}$ и $\delta^{15}\text{N}$ в листьях растений разных функциональных групп в Ильменском заповеднике (обозначения без заливки) и в импактной зоне Карабашского медеплавильного комбината (обозначения на сером фоне) ($m \pm SE$).

Исследовано видовое разнообразие и систематика рода *Blastenia*, а также эволюционные факторы, сформировавшие

современное биологическое разнообразие этой широко распространённой группы организмов. На основании филогенетической реконструкции (по данным ДНК анализа), изучения морфологии, анатомии, химии, географии и экологии выделено 24 вида и 2 подвида, из которых 13 видов и 2 подвида – новые для науки. Результаты показали, что происхождение *Blastenia* датируется ранним третичным периодом (66–34 млн лет назад), наиболее вероятным предком рода был эпифитный лишайник, а наиболее вероятное место происхождения группы – бассейн древнего океана Тетис (рис. 108). Основными эволюционными факторами, повлиявшими на современное биологическое разнообразие *Blastenia*, являются – переходы с одного субстрата на другой (с органического субстрата и обратно), из одной природной зоны в другую (от побережья и лесного пояса гор в альпийский пояс и Арктику) (Ботанический сад УрО РАН).

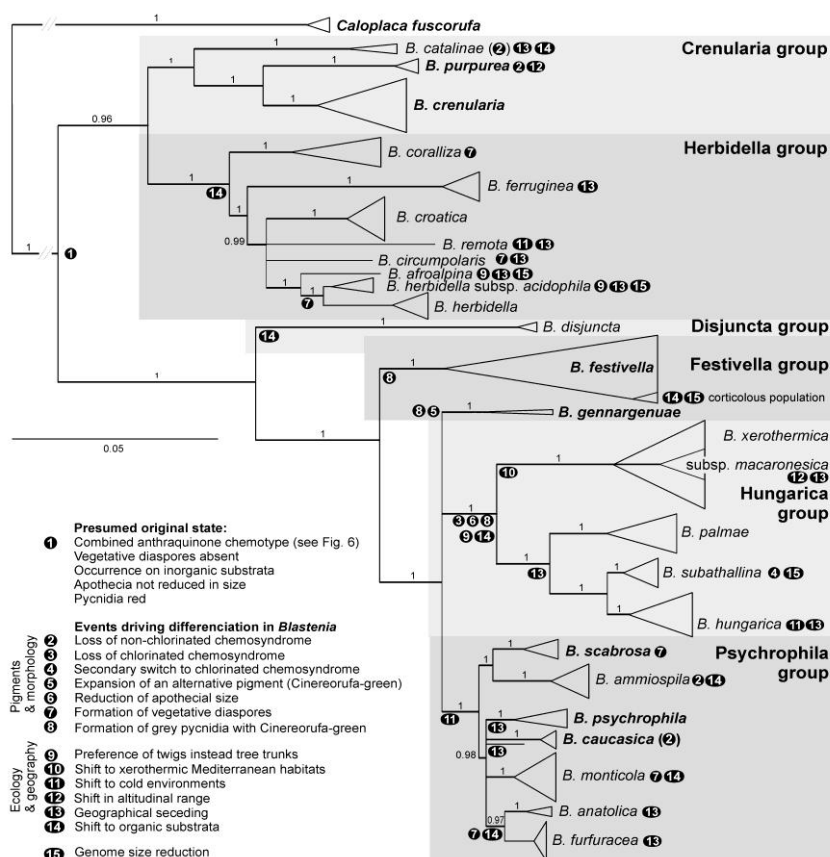


Рис. 108. Филогенетическая реконструкция лишайников рода *Blastenia*.

Проведена комплексная таксономическая ревизия рода *Trapezoideus* (Bivalvia: Unionidae: Contradentini), который является монотипичным и включает только один вид *T. foliaceus*. Остальные виды, ранее принадлежащие роду *Trapezoideus*, были переведены в другие таксоны на основании молекулярных, морфологических и биогеографических данных. *Trapezoideus comptus*, *T. misellus*, *T. pallegoixi*, и *T. peninsularis* вошли в род *Contradens*, *T. subclathratus* – в род *Indonaia* (триба Indochinellini), а *T. theca* – в род *Lamellidens*. На основании морфологического и биогеографического анализов сделан вывод о том, что *Trapezoideus prashadi* является младшим синонимом *Arcidopsis footei*. В свою очередь такие виды, как *T. dallianus*, *T. nesemanni*, *T. panhai*, *T. peguensis* остались без соответствующего родового названия и вошли в состав нового рода *Yaukthwa* gen. nov.

Также описаны два новых вида из бассейна Салуин, Мьянма – *Yaukthwa paiensis* sp. nov. и *Y. inlenensis* sp. nov. (рис. 109) (ФИЦКИА РАН).

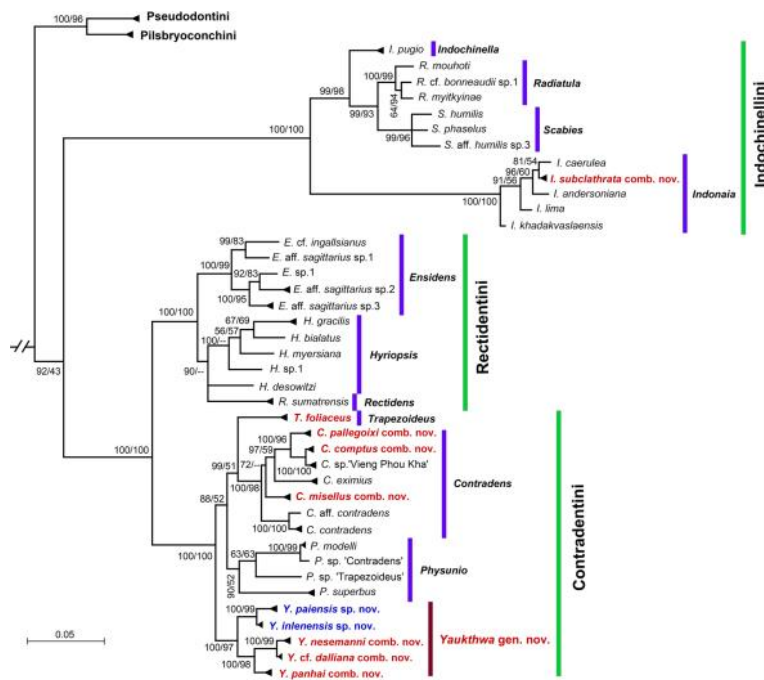


Рис. 109. Филогенетическое дерево, построенное на основе двух митохондриальных и одного ядерного маркера (3 кодона COI + 16S рРНК + 28 S рРНК).

Выявлена закономерность в выборе нерестилищ производителями полупроходного налима. В качестве триггера выбора выступают условия среды в преднерестовый период. Выявлен ряд адаптаций налима к изменяющимся условиям обитания. Интенсивность покатной миграции личинок налима с мест инкубации икры напрямую зависит от физиологического состояния производителей. При высоких показателях гепатосоматического индекса производителей (HSI) скат личинок имеет один или два пика численности, продолжительность ската ниже, чем в годы, когда значения HSI низкие или средние (рис. 110). Полученные данные позволяют прогнозировать численность и выживаемость особей будущей генерации и могут быть использованы в природоохранных и промысловых целях (рис. 111) (Институт экологии растений и животных УрО РАН).

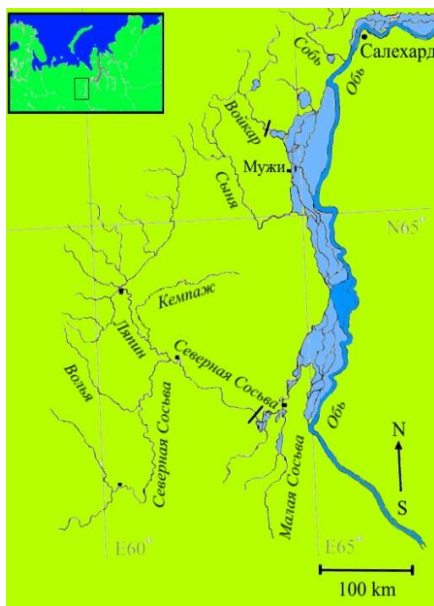


Рис. 110. Карта-схема района работ: учетные створы на рр. Войкар и Северная Сосва отмечены поперечными линиями, пересекающими русла рек в нижнем течении.

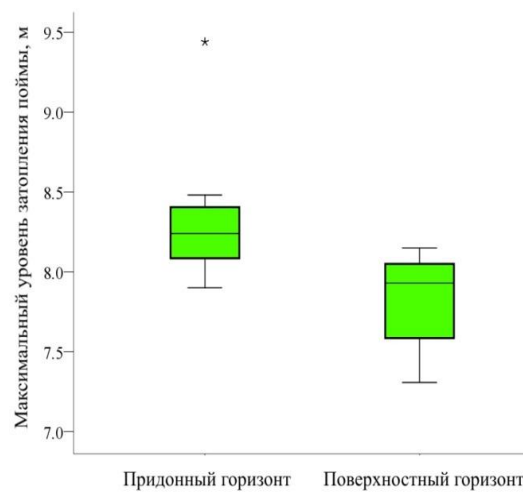


Рис. 111. Встречаемость покатных личинок налима в горизонтах потока на учетном створе р. Северная Сосва в зависимости от максимального уровня затопления поймы р. Обь в год, предшествующий наблюдениям.

В результате многолетних исследований особенностей динамики популяций тундряной (*Lagopus muta*) и белой (*L. lagopus*) куропаток установлены типичные периодические короткие (3–6 лет) и длинные (9–12 лет) популяционные циклы (рис. 112). Длинные циклы наиболее распространены в Северной Америке, где они связаны с циклами зайца беляка, и в Исландии, где они коррелируют с динамикой численности кречета. Короткие циклы наиболее распространены в Скандинавии, где они связаны с циклами мелких млекопитающих. При этом существующие модели динамики населения среди смежных популяций в пределах одной и той же биогеографической области расходятся (**Институт биологии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН**).

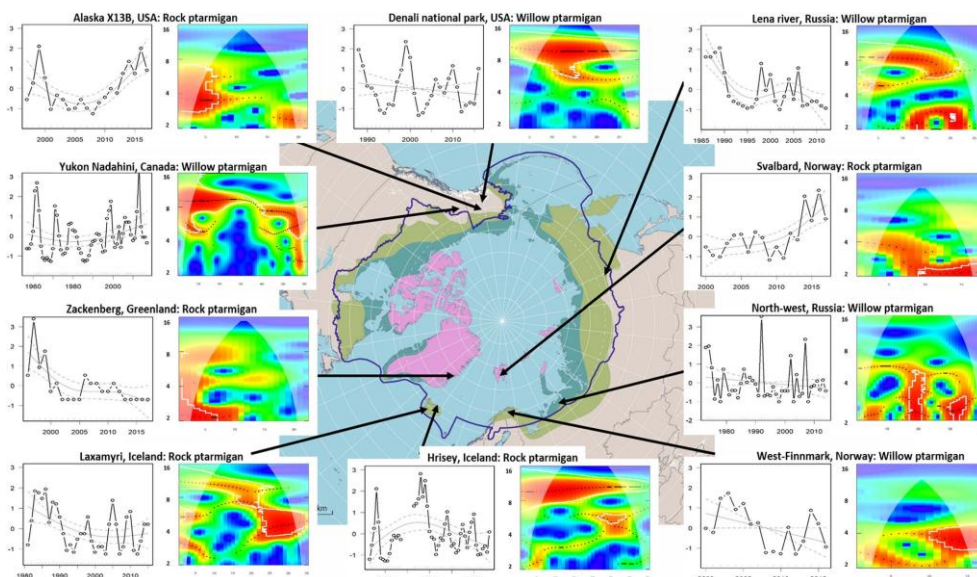


Рис. 112. Репрезентативные примеры долговременных рядов в 10 различных районах мониторинга, иллюстрирующие разнообразие динамики населения и тренды двух видов куропатки (обыкновенной и тундряной) в циркумполярной Арктике.

В тундровых экосистемах европейского северо-востока России обнаружены три вида дождевых червей: восточноевропейско-сибирский *Eisenia n. nordenskioldi* (Eisen, 1879) и космополитные («перигринные») *Dendrobaena octaedra* (Savigny, 1826) и *Lumbricus rubellus* Hoffmeister, 1843, при этом *L. rubellus* известен по единичным находкам вблизи границы леса (рис. 113). Показана значительная биотопическая пластичность *D. octaedra* и *E. n. nordenskioldi* в

тундровом ландшафте. Установлено, что холодоустойчивый подстилочно-почвенный *E. n. nordenskioldi* предпочитает открытые местообитания (кустарничковые тундры, луга, марши), тогда как менее холодоустойчивый в фазе червя подстилочный *D. octaedra* обильнее под покровом кустарников или в криволесье. Высказано предположение об остаточном характере современных популяций *E. n. nordenskioldi* в Восточной Европе и его более широком распространении в период последнего оледенения (Институт биологии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН совместно с Институт проблем эволюции и экологии им. А.Н. Северцова РАН).

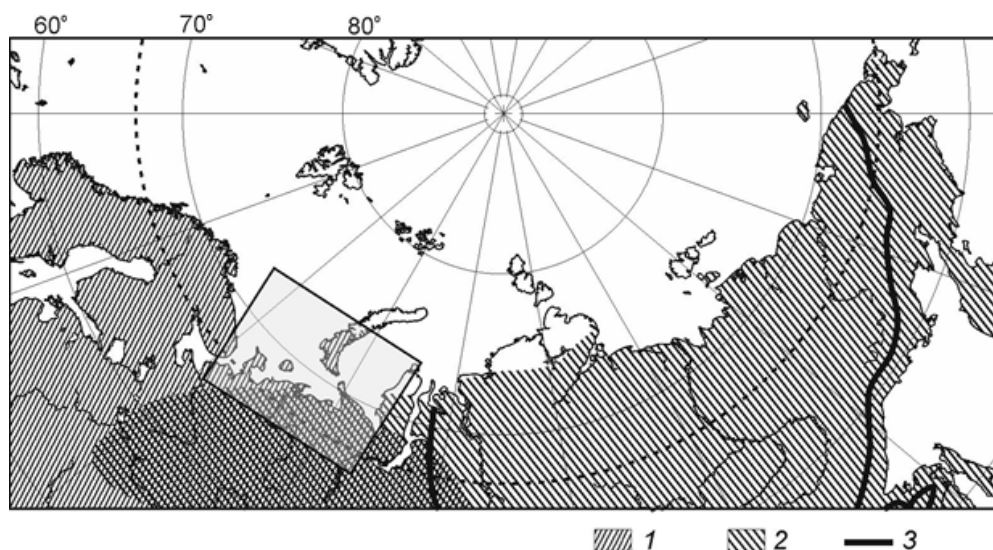


Рис. 113. Области распространения дождевых червей *Dendrobaena octaedra* (1) и *Eisenia nordenskioldi nordenskioldi* (2) в Северной Евразии; 3 – изотерма средней температуры воздуха в январе -28°C .

Дана оценка биоразнообразия пресноводных экосистем заповедника «Ненецкий» и его буферной зоны (рис. 114). Выявлено повышенное видовое богатство и разнообразие зоопланктона и зообентоса этой области с наибольшими показателями для Печорской дельты, высоким содержанием редких для области таксонов и уникальной для заполярья структурой сообществ. Изменены представления о систематике и ареалогии ракообразных рода *Eurytemora*: в Коровинской губе обнаружен новый для европейского северо-востока «дальневосточный» вид – *Eurytemora gracilicauda* Akatova, 1949, выявлено его широкое распространение в арктической

области Палеарктики (Институт биологии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН).

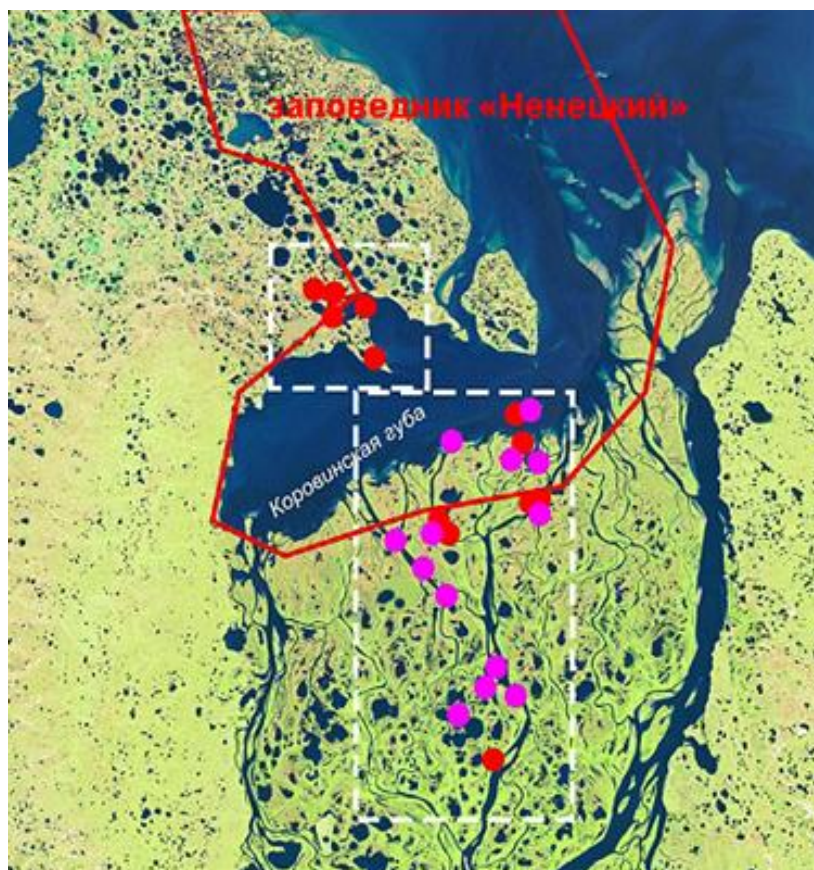


Рис. 114. Карта района полевых гидробиологических исследований в заповеднике «Ненецкий» и в сопредельных областях (Печорская дельта) в 2016 и 2017 гг.

Опубликован таксономический обзор, посвящённый представителям рода *Hedysarum* – копеечник (семейство Бобовые – Fabaceae) родственным копеечнику украинскому (*Hedysarum ucrainicum* Kaschm.). В обзоре описаны три новых для науки вида *Hedysarum villosissimum* (копеечник мохнатейший), *Hedysarum ulutavicum* (копеечник улутавский), *Hedysarum tarbagataicum* (копеечник тарбагатайский) (рис. 115, 116) (Ботанический сад УрО РАН).



Рис. 115.
Копеечник
мохнатейший
(*Hedysarum
villosissimum*).

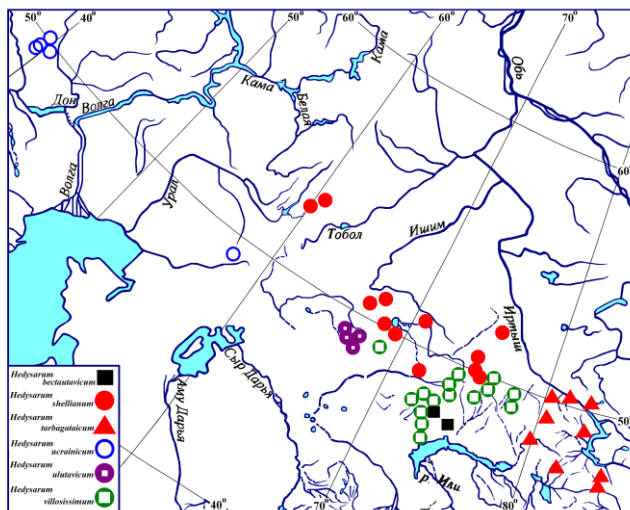


Рис. 116.
Распространение
копеечников рода
Hedysarum ucrainicum
Kaschm.

Описан новый для науки вид гриба – *Crepidotus tobolensis* Karitonov, Viketova & Zmitr. (Crous et al., 2019), использующий в качестве субстрата гниющую древесину осины (рис. 117). Находки вида пока ограничены типовым местообитанием – Тобольский р-н Тюменской обл. Установлено обитание четырех новых для территории Сибири видов долгоносикообразных жуков (*Thryogenes fiorii*, *Lixus filiformis*, *Dorytomus tortrix*, *Pseudostyphlus pillumus*). Впервые для

Западной Сибири указано обитание 1 вида сенокосца (*Rilaena triangularis*) и 3 видов жуков (*Trichosirocalus horridus*, *T. troglodytes*, *Megamecus variegatus*). На территории юга Тюменской области впервые установлено обитание пяти видов сосудистых растений, двух видов печеночных мхов, одного вида сумчатых грибов, более 60 видов насекомых; четыре таксона из группы кровососущих двукрылых насекомых впервые указаны для территории Ямало-Ненецкого АО (Тобольская комплексная научная станция УрО РАН).



Рис. 117. Новый для науки вид – крепидот тобольский (*Crepidotus tobolensis* Kapitonov, Biketova & Zmitr.). Фото В.И.Капитонова.

В бассейнах крупных рек европейского Северо-Востока России обитает 50 видов рыб, в число которых входят семь чужеродных видов, проникших в водные системы преимущественно во второй половине 20-го столетия. В результате акклиматизации в р. Печора натурализовались горбуша, сибирский осетр и стерлядь. Путем саморасселения в р. Вычегда стерлядь, судак, жерех, белоглазка и ротан-головешка образовали самовоспроизводящиеся популяции. Установлено, что численность всех инвазийных видов составляет менее 1%. Состав и структура рыбного населения водоемов европейского Северо-Востока России в последние десятилетия изменились в сторону резкого снижения доли лососеобразных рыб вплоть до их полного исчезновения, в частности, тайменя (Институт биологии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН).

На основе анализа обширного материала по птицам Средней Азии коллективом авторов, включающим профессиональных орнитологов из стран Средней Азии, подготовлен иллюстрированный справочник-определитель птиц этого региона в двух томах. В нем приведены описания более 530 видов птиц, зарегистрированных на территории стран Средней Азии (юг Казахстана, Кыргызстан, Таджикистан, Туркменистан, Узбекистан) (рис. 118) (**Институт экологии растений и животных УрО РАН**).



Рис. 118. Обложка двухтомного справочника-определителя «Птицы Средней Азии» (слева) и разворот 2 тома справочника-определителя «Птицы Средней Азии» (справа).

На основе комплексного таксономического анализа описано четыре новых вида и четыре новых подвида пресноводных моллюсков из разных районов Мьянмы. *Leoparreyisia whitteni* sp. nov. обнаружен в бассейне Иравади, *Radiatula myitthanensis* sp. nov., *R. chindwinensis* sp. nov. и *Yaukthwa elongatula* sp. nov. – в бассейне Чиндвин, подвид *Radiatula mouhoti haungthayawensis* ssp. nov. описан из бассейна Хаунгтау. Внутри рода *Indochinella* выделено три новых подвида *I. pugio viridissima* ssp. nov., *Indochinella pugio daweiensis* ssp. nov. и *I. pugio paradoxa* ssp. nov., каждый из которых принадлежит отдельной речной системе. Выявлены закономерности эндемизма пресноводных моллюсков Юго-Восточной Азии: эндемики субрегиона, эндемики одного бассейна и внутрибассейновые эндемики (рис. 119) (**ФИЦКИА РАН**).

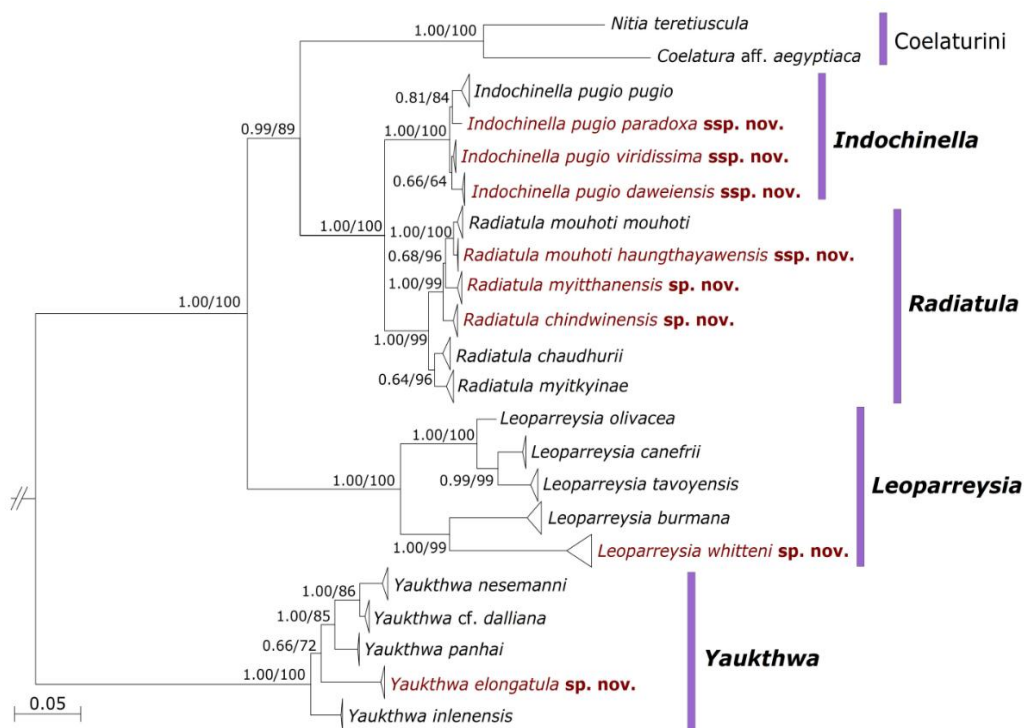


Рис. 119. Байесовская филогения, построенная на основе двух митохондриальных и одного ядерного маркера (три кодона COI + 16S рРНК + 28S рРНК) для родов *Leoparreysia*, *Radiatula*, *Indochinella* и *Yaukthwa*.

С использованием межмикросателлитных маркеров (ISSR) исследованы генетическое разнообразие и структура краевых популяций *Gymnadenia conopsea* (Orchidaceae) (кокушник длинно-рогий). Оценка генетической изменчивости выявила пониженные показатели доли полиморфных локусов ($P = 26.94\%$), ожидаемой гетерозиготности ($H_e = 0.050$) и разнообразия ($I_s = 0.084$) для популяции *G. conopsea* с Вычегодско-Мезенской равнины (рис. 120). На известняках Южного Тимана для вида характерны как высоковариабельные популяции ($P = 55.5\text{--}60.6\%$, $H_e = 0.084\text{--}0.089$), так и популяции с пониженными показателями генетической изменчивости ($P = 29.3\text{--}29.6\%$, $H_e = 0.053\text{--}0.059$). Установлено, что между популяциями существует достаточно активный поток генов, несмотря на разнообразие карстовых ландшафтов Южного Тимана и территориальную разобщенность выборок (Институт биологии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН).

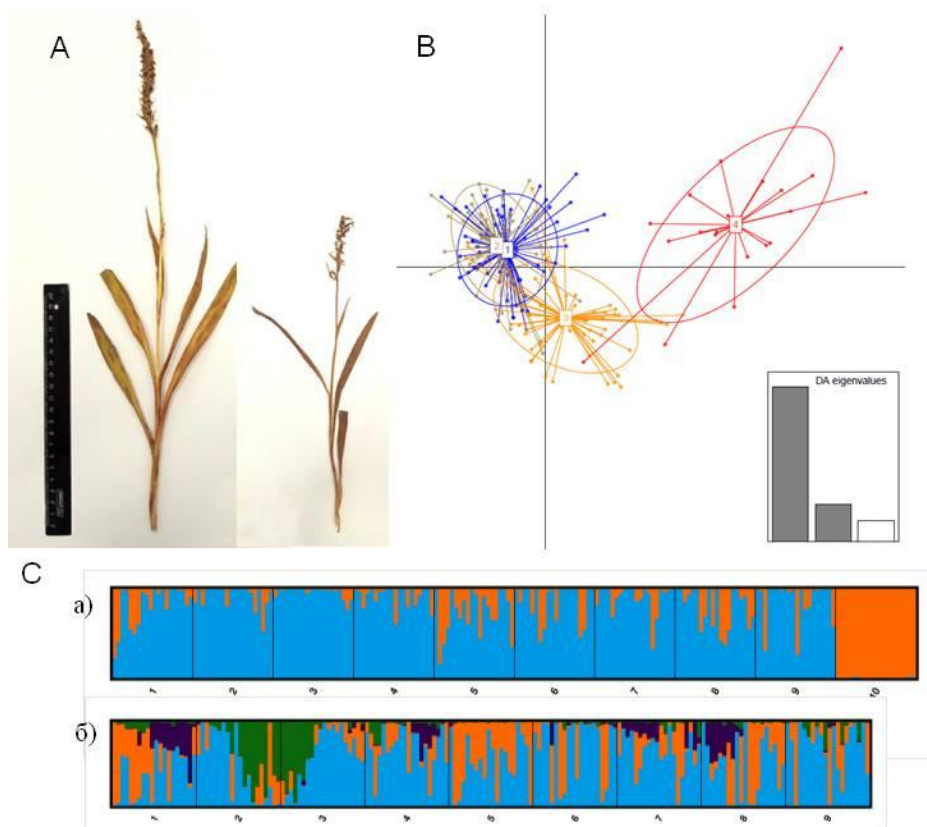


Рис. 120. Фенотипический облик растений *Gymnadenia conopsea* из разных экотопов (А) и диаграмма рассеяния, построенная по результатам дискриминантного анализа главных компонент (PCA) матрицы ISSR-локусов (В). Результаты кластерного анализа состава ISSR-локусов, выявленные с помощью программы Structure (С): а) – структура генетического разнообразия для популяций с Южного Тимана и Вычегодско-Мезенской равнины ($K = 2$); б) – структура для тиманских популяций ($K = 5$). Цифрами по оси абсцисс обозначены номера популяций.

Установлены механизмы регуляции численности чешуекрылых-минеров *Phyllonorycter apparella* и *Ph. populifoliella*, поражающих деревья рода тополь. При реализации периодической популяционной волны *Ph. apparella* важнейшим фактором регуляции численности являются паразитоиды, функционирование которых (без влияния антропогенных факторов) приводит к затуханию очага минера. Изменение численности *Ph. populifoliella* является случаем

непериодической популяционной волны. В основе экологических механизмов существования хронических очагов вида лежат эффективные адаптации этой моли-пестрянки к состоянию кормового растения и антропогенное влияние на выживаемость минера (рис. 121) (Тобольская комплексная научная станция УрО РАН).



Рис. 121. Повреждения осиновой молью-пестрянкой *Phyllonorycter apparella* листьев осины на пробной площади (слева), и тополевой молью-пестрянкой *Phyllonorycter populifoliella* листьев тополя (справа). Фото И.В. Ермолаева.

Проведена ревизия современных и исторических данных, касающихся фауны шмелей архипелага Новая Земля (рис. 122). Представлено три вида – *Bombus pyrrhopygus*, *B. hyperboreus*, *B. glacialis*. Установлено, что *B. glacialis* имеет три гаплотипа (COI), что может свидетельствовать о длительном существовании вида на архипелаге. Новоземельские *B. pyrrhopygus*, *B. hyperboreus* близки к материковым популяциям Скандинавии и севера Сибири (ФИЦКИА РАН).

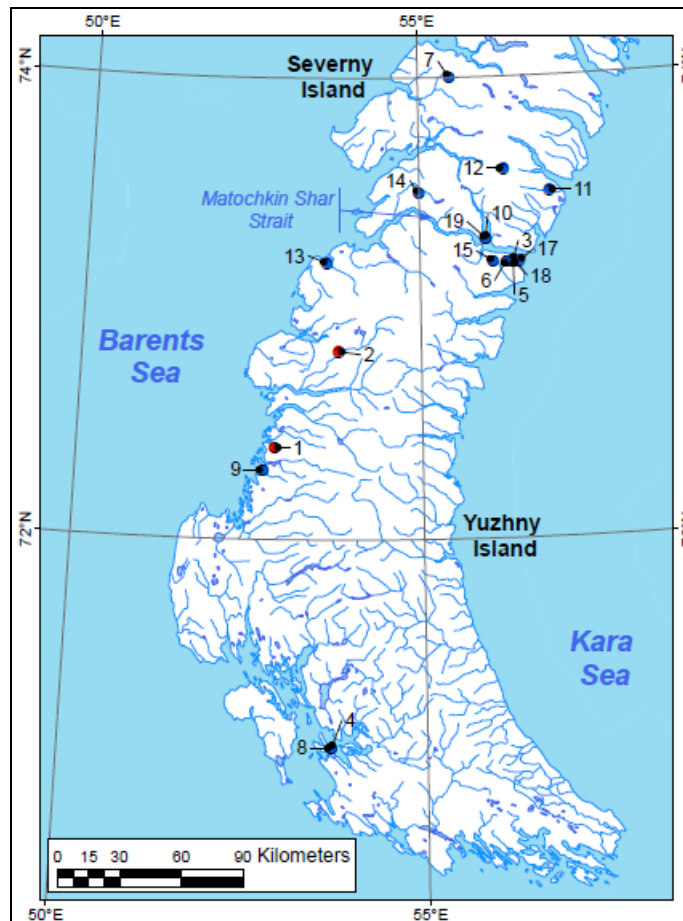


Рис. 122. Точки находок *Bombus pyrrhopygus*, *B. hyperboreus*, *B. glacialis* на архипелаге Новая Земля (по коллекциям ЗИН РАН, ЗММУ, ВНИМ, ТМУ, ФИЦКИА РАН).

Показана генетическая неоднородность аллопатрического комплекса *Pulsatilla patens* s.l. (Ranunculaceae) на европейском Северо-Востоке России. На территории Республики Коми встречаются два морфологически различных таксона, популяции которых находятся на границах ареалов видов: *P. patens* subsp. *patens* (L.) Mill (*P. patens* s.str) и *P. flavescens* (Zucc.) Juz. (рис. 123, А). Проведена ДНК-паспортизация 29 образцов из Республики Коми и более южных регионов Урала (Свердловская и Оренбургская области). Анализ хлоропластных маркеров *matK* и *trnL* выявил, что образцы обоих таксонов образуют единую кладу на филогенетическом древе (рис. 123, В). Отдельную ветвь составляет *P. patens* s.str. с синими цветками, произрастающий в основном на крайнем северо-востоке Республики Коми. Установлено, что на северо-востоке европейской России формируется сложный

комплекс *Pulsatilla patens* s.l. На территории Республики Коми *P. flavescens* активно «поглощает» *P. patens* s.str. (Институт биологии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН).

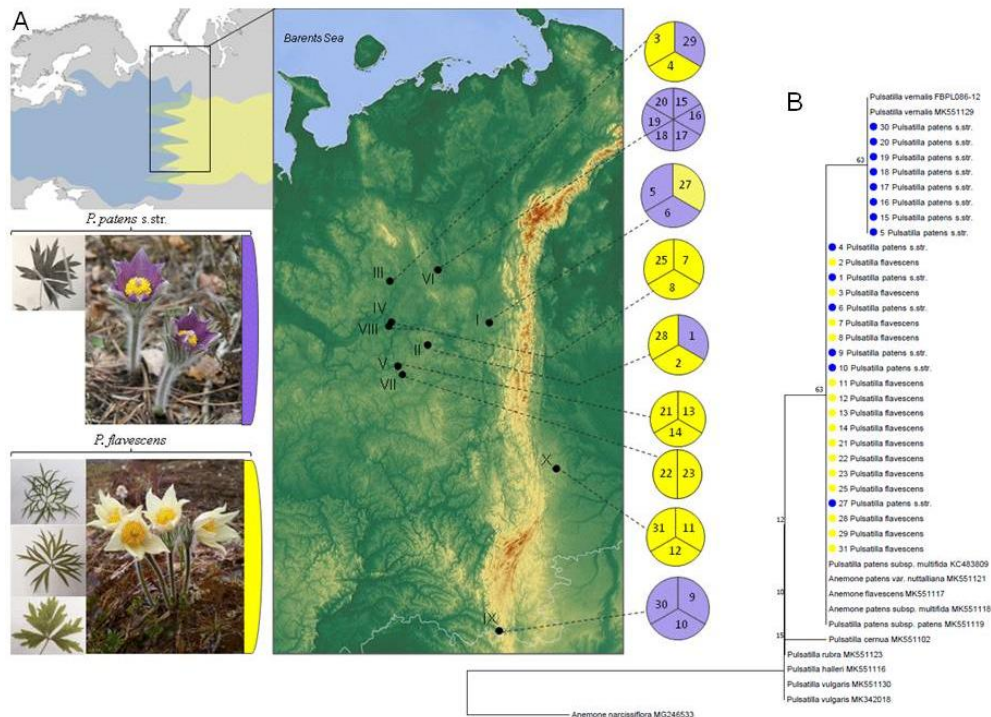


Рис. 123. Местоположение участков отбора проб *P. patens* s.str. (сине-фиолетовый) и *P. flavescens* (желтый) на европейском Северо-Востоке России и Урале (А) и филогенетическое древо (*rbcL+matK*), построенное для 14 последовательностей *P. patens* s.str., 15 последовательностей *P. flavescens* и 12 других таксонов рода (Б).

Изучено распространение пресноводного двустворчатого моллюска *Dreissena polymorpha* в бассейне р. Северная Двина. Плотность поселений *D. polymorpha* варьировала от 0 до 4023.8 экз./м². Установлено, что концентрации SO₄²⁻, Mg²⁺, Ca²⁺ и уровень pH положительно коррелировали с плотностью речной дрейссены (рис. 124). Невысокая плотность поселений дрейссены обусловлена пониженным содержанием этих элементов и уровнем pH в изученных водотоках. Выявлено инфицирование популяций *Dreissena polymorpha* в р. Юрос личинками трематод (*Phyllodistomum macrocotyle* (Digenea: Gorgoderidae)). В целом доля зараженных особей *D. Polymorpha* составила менее 1% (ФИЦКИА РАН).

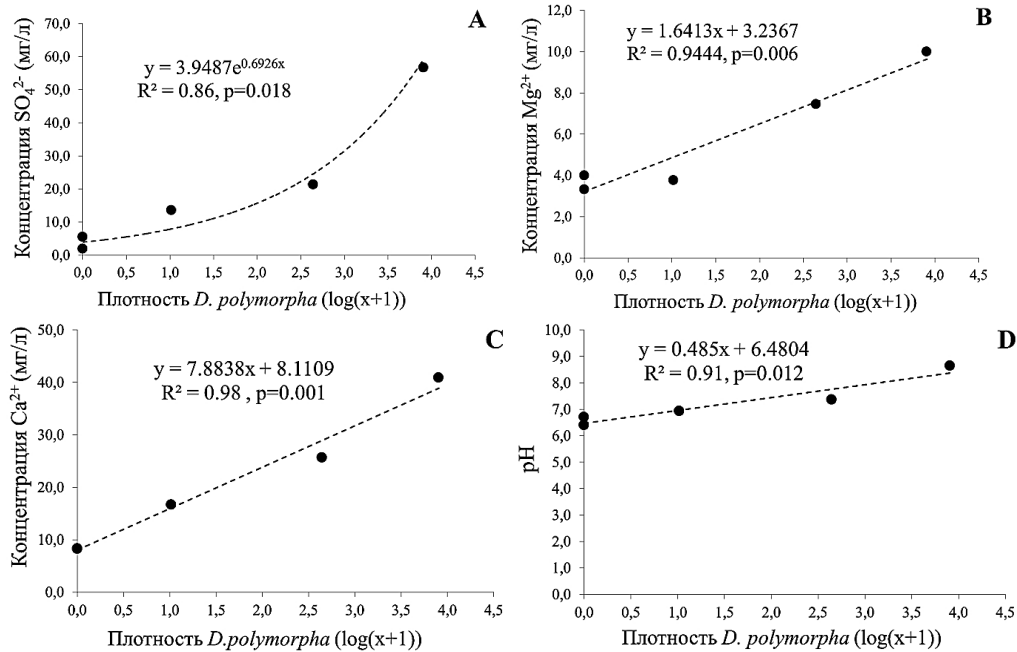


Рис. 124. Зависимость между плотностью *Dreissena polymorpha* и концентрацией ионов SO_4^{2-} (А), Mg^{2+} (В), Ca^{2+} (С) и pH (D). Среднее значение плотности *D. polymorpha* трансформированы (log(x+1)).

Установлено, что в бассейне р. Нижний Иртыш у стерляди присутствуют 12 видов паразитов, относящихся к 7 систематическим группам: *Sporozoa*, *Kinetoplastida*, *Oligohymenophorea*, *Myxosporea*, *Trematoda*, *Nematoda*, *Hirudinea*. Генетическое исследование трематоды *Crepidostomum auriculatum*, показало монофилию популяций *Acrolichanus* и четкое разделение *A. auriculatus* из других аллокреадиидных таксонов. Результаты филогенетического анализа показывают, что *Acrolichanus* должен быть восстановлен в качестве действительного рода для «*Crepidostomum auriculatum*» осетровых и называться «*Acrolichanus auriculatus* (Wedl, 1858)» (Тобольская комплексная научная станция УрО РАН).

Получены данные о протекторных свойствах экстракта *Prunella grandiflora* L. (черноголовка крупноцветковая) при совместном его использовании с противораковым препаратом этопозид на экспериментальной линии животных *Drosophila melanogaster*. В *P. grandiflora* доминирующей является розмариновая кислота, которая обладает противоопухолевой активностью. При совместном

применении препарата этопозид и экстракта показано снижение летальности у особей *D. melanogaster* до 15% и увеличение средней индивидуальной плодовитости в два раза в сравнении с использованием данного цитостатика без экстракта. Методом SMART установили наличие антигенотоксического эффекта, который проявляется в отсутствии хромосомных aberrаций (**Ботанический сад УрО РАН**).

Впервые для бассейна Баренцева моря установлено обитание многочисленной популяции малоротой корюшки *Hypomesus olidus* вне общепринятых границ естественного ареала – на юго-востоке Баренцева моря. Проведенный молекулярно-генетический анализ гена *Cyt b* показал, что европейские особи идентичны или близки к таковым из тихоокеанских популяций малоротой корюшки *H. olidus* Камчатки. Это может свидетельствовать о значительных способностях вида к широкому расселению и его недавней (последледниковой) экспансии в Европу вдоль побережья Северного Ледовитого океана (рис. 125). (**ФИЦКИА РАН**).

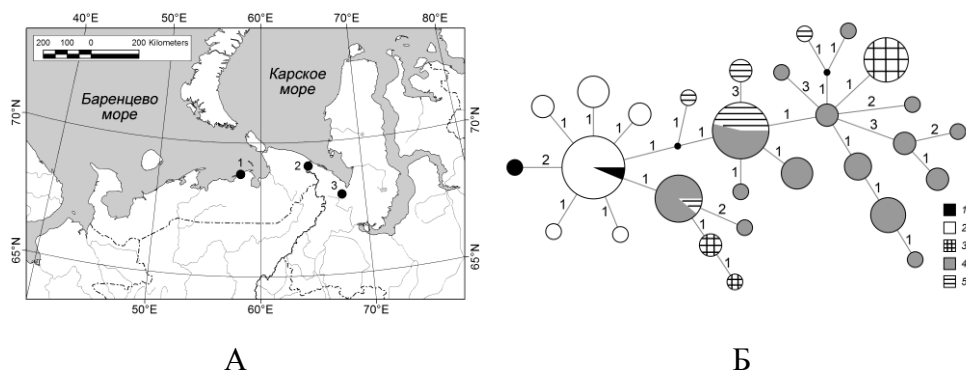


Рис. 125. А – Места находок (d) обыкновенной малоротой корюшки *Hypomesus olidus* в западной части ареала: 1 – Варандей, Большеземельская тундра, юго-восток Баренцева моря; 2 – р. Кара, Полярный Урал, Карское море; 3 – р. Байдарата, Ямал, Карское море. Б – Медианная сеть гаплотипов гена *Cyt b* обыкновенной малоротой корюшки *Hypomesus olidus*: (1) – Ненецкий автономный округ (Варандей), (2) – Камчатка, (3) – Магаданская область, (4) – Сахалин, (5) – Приморье.

Проанализированы результаты интродукции в природно-климатические условия южной тайги 203 видов травянистых растений. Проведена оценка статистической достоверности влияния географического распространения видов на перспективность их

интродукции и составляющие ее показатели. Наилучший результат показали виды с ареалами, охватывающими природную зону, в которой расположен пункт интродукции, но статистически значимыми оказались только различия между субтропическими и тропическими видами, с одной стороны, и остальными группами видов – с другой. Наиболее сильно зависят от специфики широтного и долготного распространения семенное воспроизводство, зимостойкость, длительность существования в новых условиях. Усиление степени континентальности климата на родине изученных видов приводило в условиях интродукции к достоверному снижению интенсивности вегетативного размножения и увеличению размеров растений **(Ботанический сад УрО РАН)**.

Выполнено детальное геоботаническое районирование Канино-Тиманской тундры до уровня районов. Выделено 26 геоботанических р-нов, приведена общая характеристика степени их техногенной нарушенности. Выделенные районы относятся к подзонам южных тундр и полосе северной лесотундры, южные границы которой определяют границы тундровой зоны в целом. Доля нарушенных площадей в пределах геоботанических районов минимальна по сравнению с большей частью территории Ненецкого АО и не превышает 0,01%. Выделены группы растительных сообществ, определяющих основные направления использования оленьих пастбищ: зеленые и лишайниковые (ягельные) пастбища, и пастбища смешанного типа **(ФИЦКИА РАН)**.

Установлена высокая обратная статистически значимая корреляционная связь между плотностью рыб, уровнем температурным режимом для устья р. Конда и лентической части русловой ямы, которые являются транзитными участками миграционного пути рыб в пойму. Установлена суточная вертикальная миграция осетровых рыб: более равномерное распределение по всей водной толще, в том числе в приповерхностных и придонных водных горизонтах наблюдается в темное время **(Тобольская комплексная научная станция УрО РАН)**.

Дана комплексная оценка биологических признаков и свойств 34 таксонов рода *Spiraea* (спирея) и выявлен их ресурсный потенциал при культивировании на Севере. Показано, что рост и темпы развития являются видо- и сорто-специфичными и зависят от принадлежности к секции рода. Все виды сохраняют природные ритмические процессы в новых условиях произрастания, ежегодно цветут и плодоносят. Показано, что сумма флавонолов в листьях растений девяти видов рода

Spiraea из трех разных секций в условиях подзоны средней тайги Республики Коми варьировала в пределах от 1.8 до 5.7% от массы сухого сырья. Максимальным их содержанием характеризуются представители секции *Chamaedrion* – *Spiraea trilobata* и *S. media* (рис. 126). Разработаны научно-обоснованные рекомендации по культивированию и воспроизводству растений (**Институт биологии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН**).

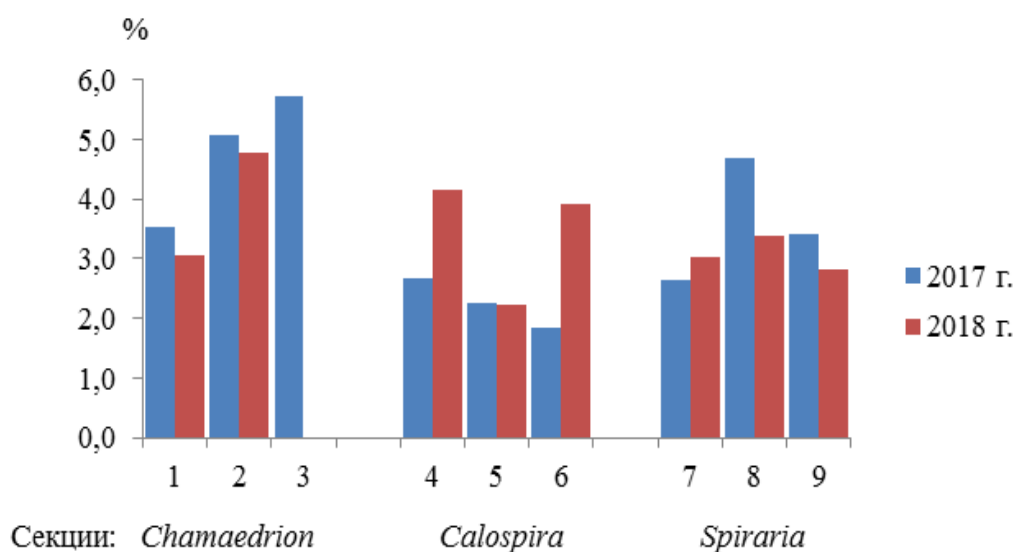


Рис. 126. Содержание суммы флавонолов в листьях видов *Spiraea* в 2017-2018 гг., % от массы сухого сырья. Условные обозначения: 1 – *Spiraea chamaedryfolia*, 2 – *S. media*, 3 – *S. trilobata*; 4 – *S. beauverdiana*, 5 – *S. betulifolia*, 6 – *S. corymbosa*; 7 – *S. humilis*, 8 – *S. latifolia*, 9 – *S. salicifolia*.

По результатам морфологических исследований был обнаружен новый вид клещей *Najadicola loeiensis* из р. Лёй, притока р. Меконг в Таиланде (рис. 127). Данный вид является сестринским к североамериканскому таксону *N. ingens* (Koenike, 1895) и отличается от него формой коксальных пластинок и размерами тела. Вид, как и сестринский таксон, является паразитом внутренней полости пресноводных моллюсков (Bivalvia: Unionidae) (**ФИЦКИА РАН**).



Рис. 127. Голотип самца
Najadicola loeiensis sp. nov. из
реки Лэй, Тайланд
(Препарат RMBH № Hyd 119
Naj., Union.).
Масштаб = 1 мм.

Проведен биоинформатический анализ генетических механизмов адаптации алканотрофных актинобактерий (13 родов, 156 видов) к условиям техногенно загрязненных экосистем и выявлено 110 генов, кодирующих ферменты первичного окисления органических поллютантов (цитохромоксидазы P450, монооксигеназы, диоксигеназы, полимедные оксидазы), 23 гена резистентности к солям тяжелых металлов (белки эффлюкса катионов, сидерофоры, редуктазы, лиазы, транспортные и металлсвязывающие белки), 80 последовательностей, кодирующих факторы стрессоустойчивости и защиты от антибиотиков и экотоксикантов (инактивация или модификация токсичного субстрата, снижение проницаемости клеточной стенки, защитные и эффлюксные белки, транспозаза ISNCY). Выявленные генетические детерминанты использованы для направленного поиска среди биоресурсов Региональной профилированной коллекции алканотрофных микроорганизмов (реестровый номер Уникальной научной установки www.ckp-rf.ru/usu/73559) целевых штаммов для биоремедиации экосистем, загрязненных нефтепродуктами и микрополлютантами (рис. 128) (**Институт экологии и генетики микроорганизмов УрО РАН**).

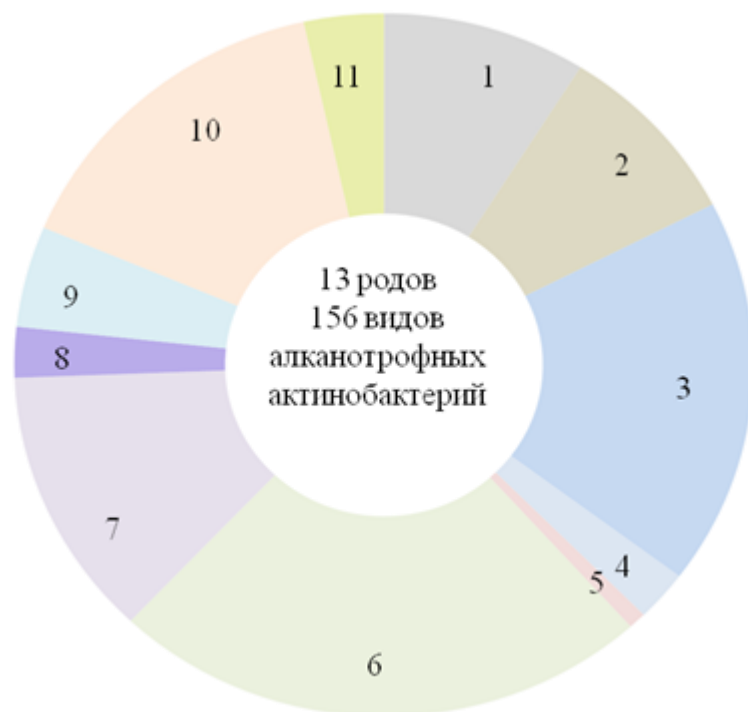
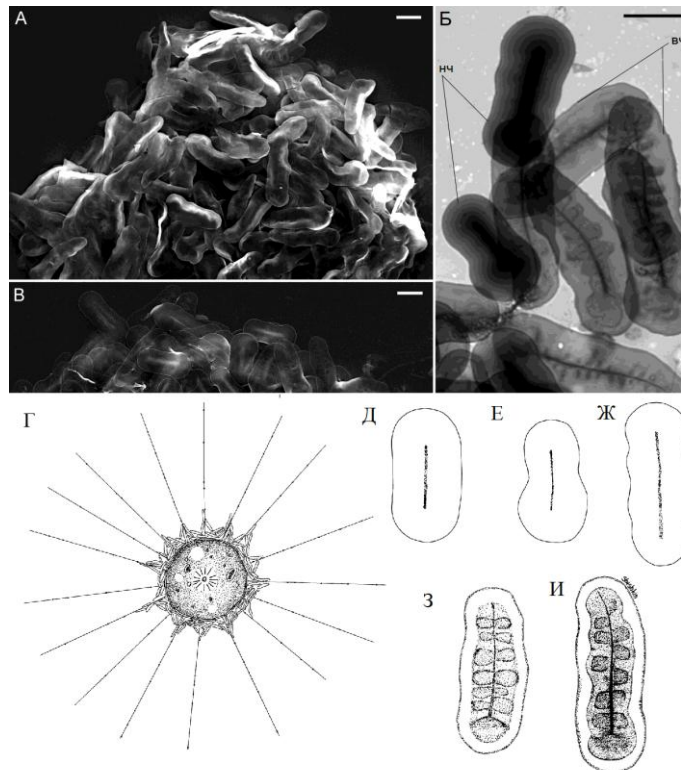


Рис. 128. Разнообразие генов устойчивости нефтеокисляющих актинобактерий к техногенному загрязнению: 1 – гены резистентности к тяжелым металлам, 2 – цитохром P450, 3 – диоксигеназы, 4 – полимедные оксидазы, 5 – транспозаза семейства ISNCY/снижение проницаемости клеточной стенки, 6 – монооксигеназы, 7 – системы эффлюкса, 8 – синтез ЭПС, 9 – синтез гликолипидных биосурфактантов, 10 – инактивация / модификация токсиканта, 11 – защита/замена мишени.

Из р. Тузлукколь (Оренбургская область, соленость 22‰) и оз. Горькое (Челябинская область, соленость 10‰) выделена культура центрохелидного солнечника, принадлежащего новому роду и новому виду *Pinjata ruminata* Gerasimova et Zlatogursky 2019. Методом сканирующей электронной микроскопии охарактеризованы особенности строения покровных элементов, формирующих два слоя тангенциально-ориентированных кремниевых чешуек с различной морфологией. По результатам секвенирования ДНК выявлены особенности вторичной структуры 18S рРНК, формирующей пять специфических регионов PIN 2, 6, 7, 10 и 12, и имеющих филогенетическое родство с представителями недавно описанного семейства Yogsotothidae. Обнаружение всех представителей

семейства Yogsothothidae в морских или солоноватоводных биотопах позволило выдвинуть гипотезу о галофилии данного семейства (рис. 129) (Институт клеточного и внутриклеточного симбиоза УрО РАН совместно с Санкт-Петербургским государственным университетом).

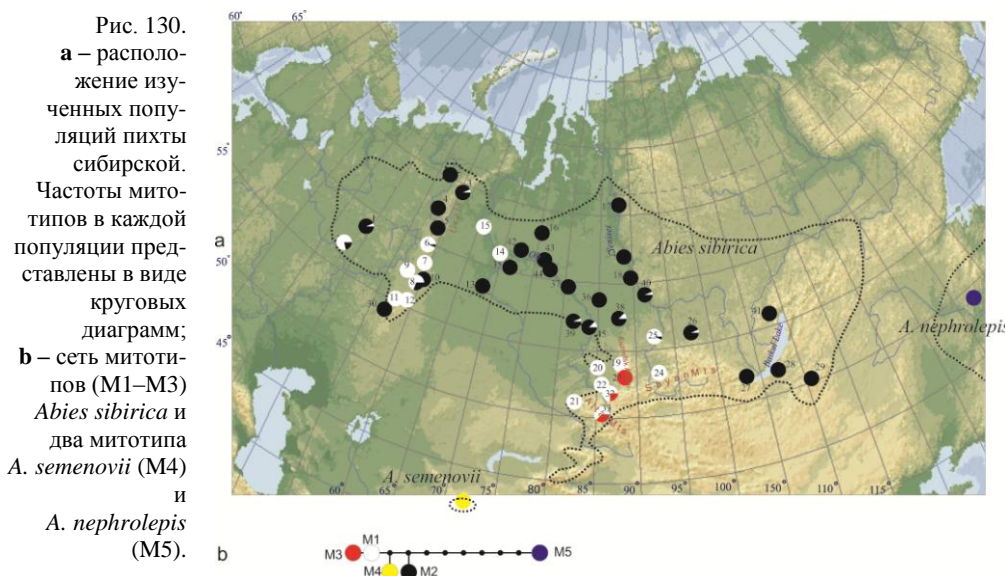
Рис. 129. Морфология *Pinjata ruminata* gen. et sp. n. (А-В) электронная микроскопия: (А) наружные пластинчатые чешуйки, СЭМ; (Б) внутренние пластинчатые чешуйки, СЭМ; (В) внутренние (вч) и наружные чешуйки (нч), ТЭМ. (Г-И) Графические рисунки: (Г) общий вид клетки; (Д-Ж) внутренние пластинчатые чешуйки; (З-И) наружные пластинчатые чешуйки. Масштабная линейка – 2 мкм.



53. Общая генетика.

На основе изучения распространения гаплотипов митохондриальной ДНК пихты сибирской (*Abies sibirica* Ledeb.) показано, что вид расселялся из нескольких ледниковых рефугиумов, располагавшихся в основных горных системах юга Сибири и Урала. Сопоставление результатов с филогеографией ранее изученной лиственницы сибирской (*Larix sibirica* Ledeb.) выявило четкую дифференциацию между различными географическими регионами юга Сибири и Урала, что указывает на послеледниковую реколонизацию из нескольких источников. Северная часть ареала обоих видов

генетически однородна, что, вероятно, связано с ее недавней колонизацией из ледникового рефугиума. Этот вывод согласуется с опубликованными палеоданными по пыльце и макрофоссилам пихты сибирской. Реконструкция экологических ниш показала резкое сокращение ареала и вероятное выживание пихты в некоторых южных районах во время последнего ледникового максимума (21 тыс. лет назад). По палеонтологическим данным в это время ареал вида немногим отличался от современного. Историко-демографические исследования показывают, что экспансия лиственницы сибирской произошла до последнего ледникового максимума (рис. 130) (Институт экологии растений и животных УрО РАН).



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

Получены новые данные о составе и распределении микроскопических грибов в системе сезонно-талых и многолетне-мерзлых слоев торфяной залежи плоскобугристых болот Субарктики (рис. 131). Расширен таксономический список микроскопических грибов, приуроченных к торфяникам лесотундры. В настоящее время он включает 83 вида микромицетов. По числу видов доминирует род *Penicillium* (36 видов), остальные роды представлены единичными видами. В структуре комплексов почвенных микромицетов преобладают случайные виды (около 50%), присутствуют редкие

(27%), частые (8%) и доминирующие (15%) виды. Во всех слоях торфяной залежи наиболее обильны *Talaromyces funiculosus* (19–33%), *Penicillium spinulosum* (12–21%) и *Umbelopsis vinacea* (10–15%). Минимальным разнообразием эукариот (23 вида) отличаются надмерзлотные слои торфа, для которых характерен застой влаги и околонулевые температуры в течение всего вегетационного периода (Институт биологии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН).

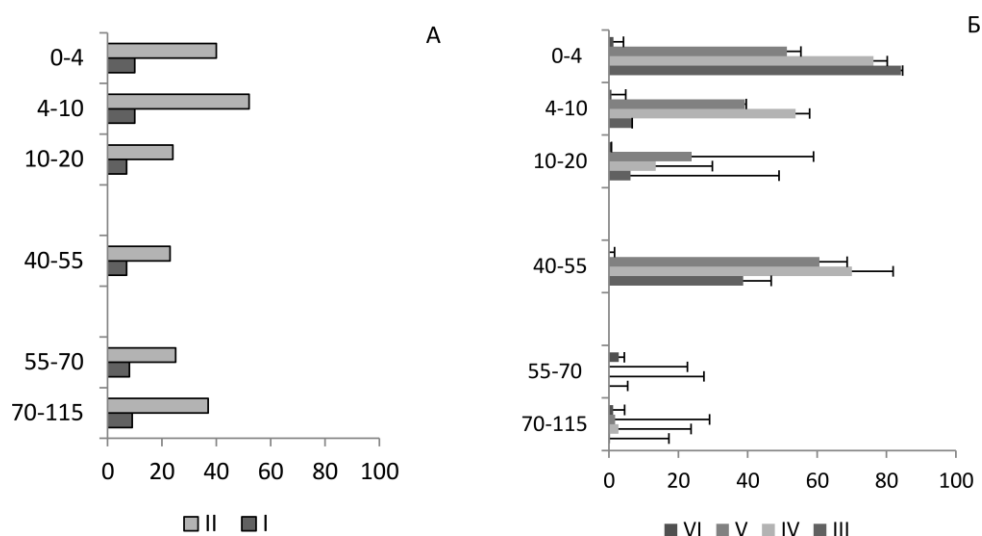


Рис. 131. Изменение таксономического разнообразия (А; по оси абсцисс – количество родов (I), видов (II), шт.) и численности (Б; по оси абсцисс – тыс. КОЕ/г а.с.п.) микроскопических грибов в торфяной залежи плоскобугристых болот по данным посева на среду Чапека (III), сусло-агар (IV), среды Сабуро (V) и Гетчинсона (VI). По оси ординат – глубина взятия образца торфа, см.

Исследовано влияние ландшафтных факторов на пространственную дифференциацию глубины сезонного протаивания почв востока Большеземельской тундры. Установлено, что глубина сезонного протаивания тундровых почв возрастает с увеличением высоты кустарников и трав, снижается при повышении высоты кустарничков и мощности торфяного горизонта. В экосистемах многолетнемерзлых болот на торфяных буграх с мохово-кустарничковой растительностью глубина сезонного протаивания определяется относительной высотой поверхности (16%) и влажностью почв (18%), на оголенных торфяных пятнах – высотой снежного покрова (21%) и элементов микрорельефа (18%) (рис. 132).

Эксплуатация зимних дорог в криолитозоне, сопровождающаяся нарушением почвенно-растительного покрова, способствует увеличению глубины сезонного протаивания в мохово-кустарничковых тундрах и уменьшению – в крупнокустарничковых (Институт биологии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН).



Идентифицирован спектр полиаренов (ПАУ) торфяной залежи и растений бугристых болот Субарктики. Выявлено повышенное содержание 5,6-ядерных ПАУ и аномальное возрастание бенз[ghi]перилена в глубоких слоях многолетней мерзлоты (150–210 см) и на границе сезонного талого слоя (45–75 см) в торфяных почвах бугристых болот (рис. 133). Установлены уровни накопления ПАУ в различных видах растений (рис. 134). Высказано предположение, что накопление полиаренов торфяной залежи связано с трансформацией остатков травянистой растительности (Carex) в болотных экосистемах во время атлантического климатического оптимума. Состав и распределение ПАУ торфяной залежи мерзлых бугристых болот Субарктики можно

использовать в качестве индикатора отклика на увеличение среднегодовых температур в высоких широтах (Институт биологии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН совместно с Институтом биологии ФИЦ КарНЦ УрО РАН).

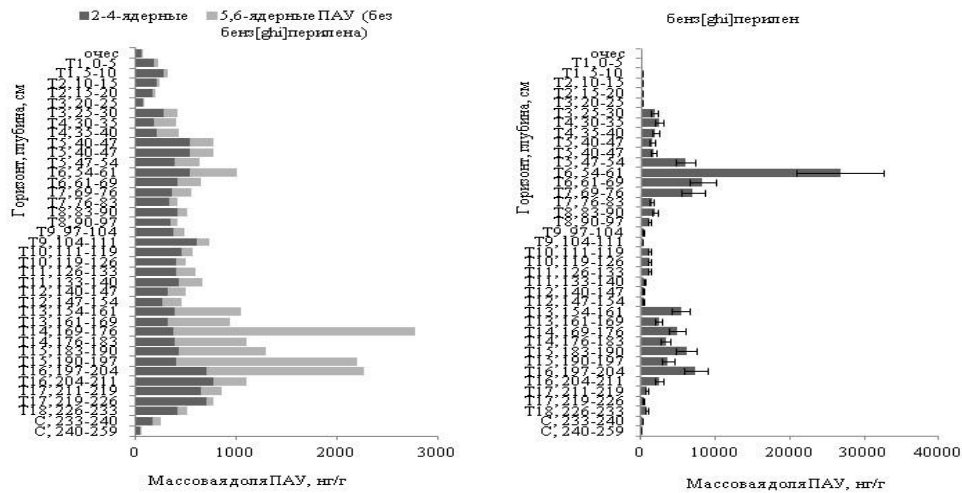


Рис. 133. Распределение суммарного содержания ПАУ (А) и бенз[ghi]перилена (Б) в сухоторфяной мерзлотной почве бугров торфяной залежи бугристых болот Субарктики.

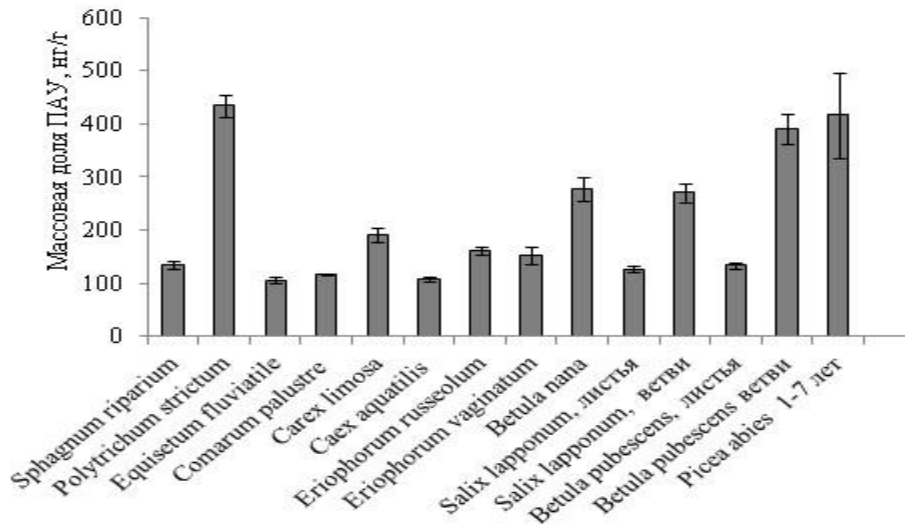


Рис. 134. Суммарное содержание ПАУ в растениях бугристых болот Субарктики.

55. Биохимия, физиология и биосферная роль микроорганизмов.

Экспрессия полиамин-зависимых генов гibernации рибосом *hpf*, *raiA*, *ettA*, *rsfS*, *rmf* и *yqjD*, детектированная методом РТ-ПЦР с обратной транскрипцией, достигает наибольшего уровня в ранней стационарной фазе периодической культуры *E. coli*, что совпадает с максимальными значениями содержания полиаминов в клетке и численности субпопуляции персистерных клеток. Отсутствие одного или нескольких из перечисленных генов в сконструированных делеционных мутантах приводит к снижению персистообразования до контрольного уровня в этот период, что свидетельствует об участии генов гibernации рибосом в формировании персистерного состояния. Исходя из полученных результатов, полиамины, как положительные модуляторы экспрессии изученных генов, могут быть отнесены к категории регуляторов персистообразования метаболической природы (рис. 135) (Институт экологии и генетики микроорганизмов УрО РАН).

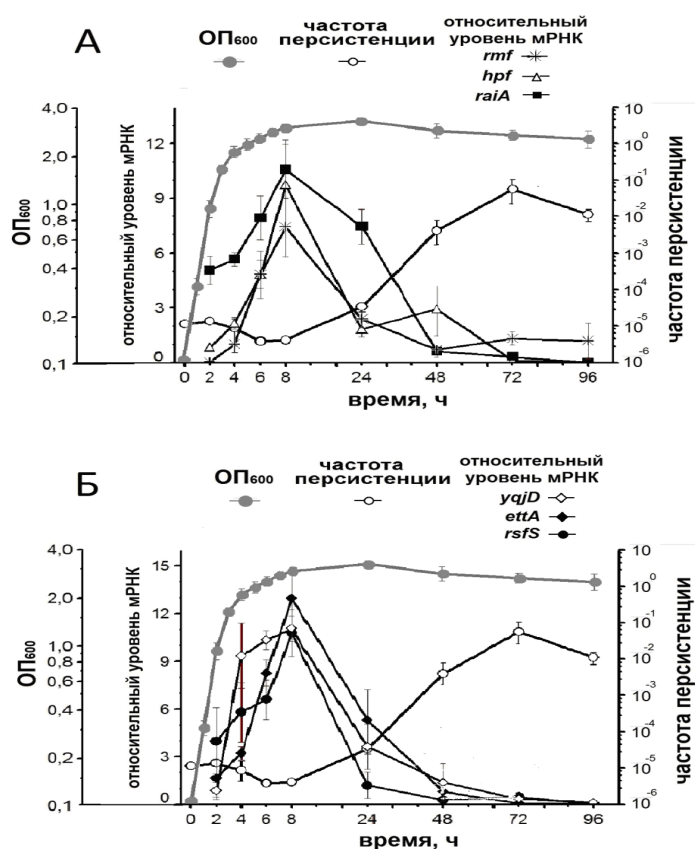


Рис. 135. Вовлеченность генов гibernации рибосом в регуляцию персистенции *E. coli*.

Избыток цистеина, возникающий при резком ингибировании синтеза белка, представляет значительную опасность для клеток из-за его способности потенцировать окислительный стресс. Показано, что в этих условиях у бактерий *Escherichia coli* более 90% избыточного цистеина включается в глутатион, часть которого выходит в среду, 1–3% разлагается с образованием H_2S при участии цистеинсинтазы CysM, остальное приходится на долю экспорта свободного цистеина в среду. В результате в клетках дикого типа поддерживается гомеостаз цистеина, который нарушается у мутантов, дефицитных по синтезу глутатиона и регуляторного нуклеотида гуанозинтетрафосфата. Оба мутанта проявляют повышенную чувствительность к действию перекиси водорода (рис. 136) (Институт экологии и генетики микроорганизмов УрО РАН).

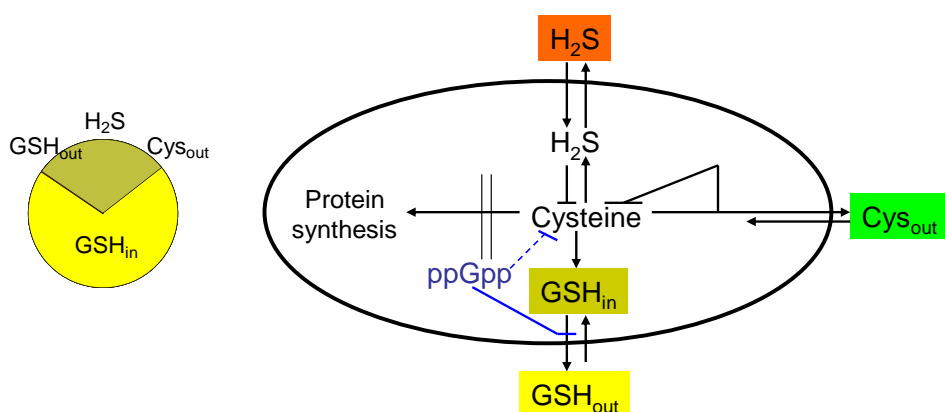


Рис. 136. Гомеостаз цистеина у *Escherichia coli* при ингибировании синтеза белка. Цистеин, ранее включенный в синтез белка, перенаправляется на синтез глутатиона (GSH), часть из которого выходит в среду (GSH_{out}).

Оставшийся свободный цистеин экспортируется из клеток (Cys_{out}) или подвергается деструкции с образованием H_2S . Повышенный уровень цистеина, H_2S и регуляторный нуклеотид гуанозинтетрафосфат (ppGpp) участвуют в ингибировании синтеза цистеина.

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

Согласно современным представлениям, белок альтернативной оксидазы (АОХ) растительных митохондрий относят к белкам «выживания». В ходе настоящих исследований показано, что растения арабидопсиса антисенсовой по *AOX1a* линии адаптировались к

действию УФ-В радиации путем усиления активности антиоксидантной системы и накопления антоцианов, тогда как у линии со сверхэкспрессией гена белка альтернативной оксидазы *AOX1a* ключевую роль в адаптации к фактору играет альтернативный путь дыхания. УФ-В усиливал индукцию синтеза белка АОХ1 34 кДа и появление белка 30 кДа у всех линий арабидопсиса, включая антисенсовую (рис. 137). Полученные данные позволяют полагать, что подавление АОХ в антисенсовой линии служит сигналом для активации систем формирования адаптивного ответа, повышающего устойчивость к стрессу (Институт биологии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН).

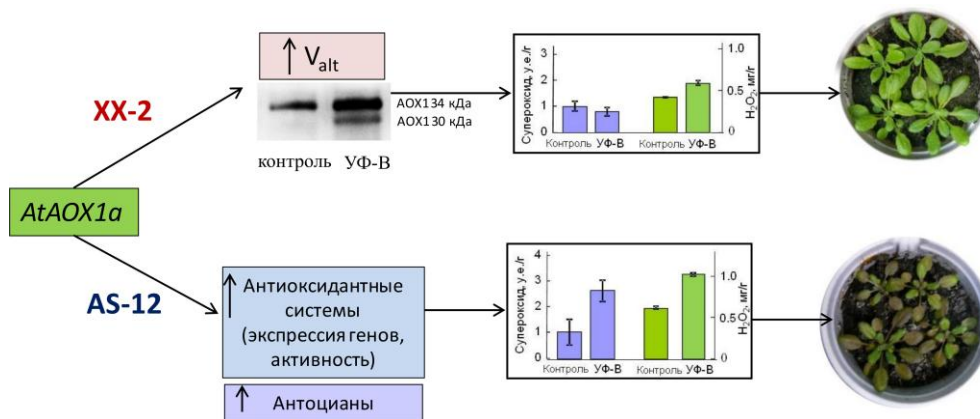


Рис. 137. Реакция и видимый эффект фиолетовой пигментации в листьях растений *Arabidopsis thaliana* с разным уровнем экспрессии АОХ1а, выращенных в контрольных условиях и при воздействии УФ-В радиации. Col-0 – дикий экотип, XX-2 – линия со сверхэкспрессией АОХ1а, AS-12 – антисенсовая по АОХ1а линия.

Исследованы особенности формирования фотосинтетической продуктивности сельскохозяйственных культур с разным типом углеродного метаболизма в условиях Севера. Выявлены эффекты продолжительности фотопериода и искусственного старения листьев на урожай клубней картофеля (рис. 138). Установлено, что на севере нечерноземной зоны фотосинтетическая активность листьев кукурузы в 2–4 раза ниже, чем в южных регионах (рис. 139), но не уступает традиционно возделываемым культурам с C_3 -типом фотосинтеза (картофель, ячмень, овес, многолетние травы). Современные сортообразцы кукурузы при сумме температур вегетационного периода около 1500 °С способны формировать 300–400 ц/га пригодной к силосованию зеленой массы. Полученные данные полезны для селекционеров и могут быть использованы при разработке

эффективных технологий для северного растениеводства (Институт биологии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН).

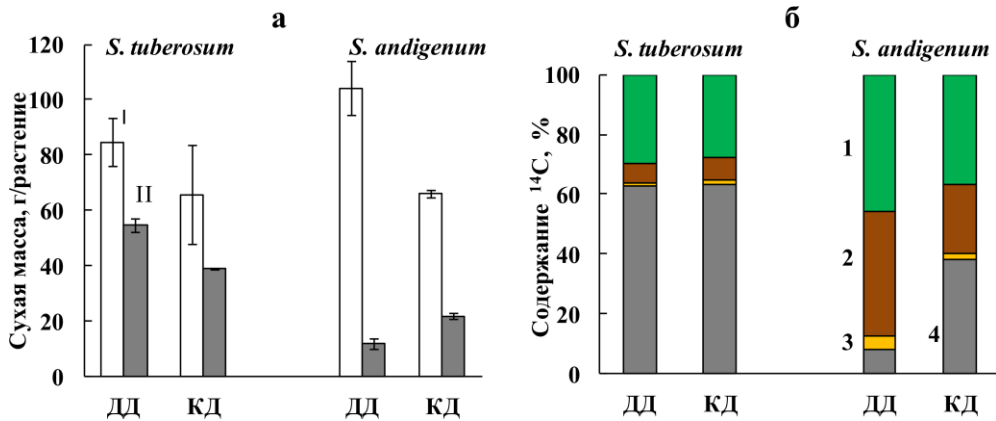


Рис. 138. Влияние продолжительности фотопериода на накопление сухой биомассы (а) и распределение ^{14}C (б) в растениях картофеля на длинном (естественный) и коротком (11 ч) дне; I и II – целое растение и клубни; 1, 2, 3 и 4 – листья, стебли, корни и клубни соответственно (Головко, Табаленкова, 2019).

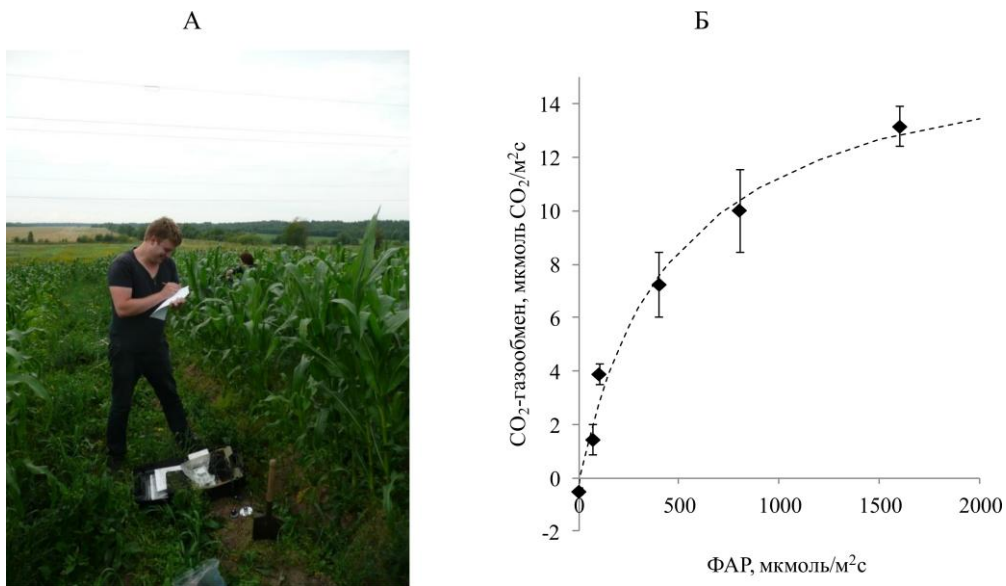


Рис. 139. Посевы кукурузы на опытном поле в окрестностях г. Сыктывкар (А); зависимость фотосинтеза листьев кукурузы (с. Уральский 150) в период интенсивного накопления вегетативной массы (Б).

Подземный метамерный комплекс длиннокорневищных растений имеет собственные механизмы регуляции роста и ростовых ориентаций. Прослежены ультраструктурные изменения пластид и пигментов в верхушке подземного побега *Achillea millefolium* при переходе от диагравитропной к ортотропной ориентации роста. На фотофобном этапе роста система внутренних мембран лейкопластов представлена периферическим ретикулумом и одиночными тилакоидами стромы, отмечены проламеллярные тела (рис. 140). Фотосинтетические пигменты присутствовали в следовых количествах, из каротиноидов обнаружены ксантофиллы (лютеин). С переходом к фотофильному этапу отмечены хлоропласты с развивающейся гранальной системой. Увеличение фонда хлорофиллов отражает становление фотосистем и увеличение числа реакционных центров. Повышение доли пигментов виолаксантинового цикла свидетельствует об усилении защитной функции каротиноидов при выходе побега на свет (Институт биологии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН).

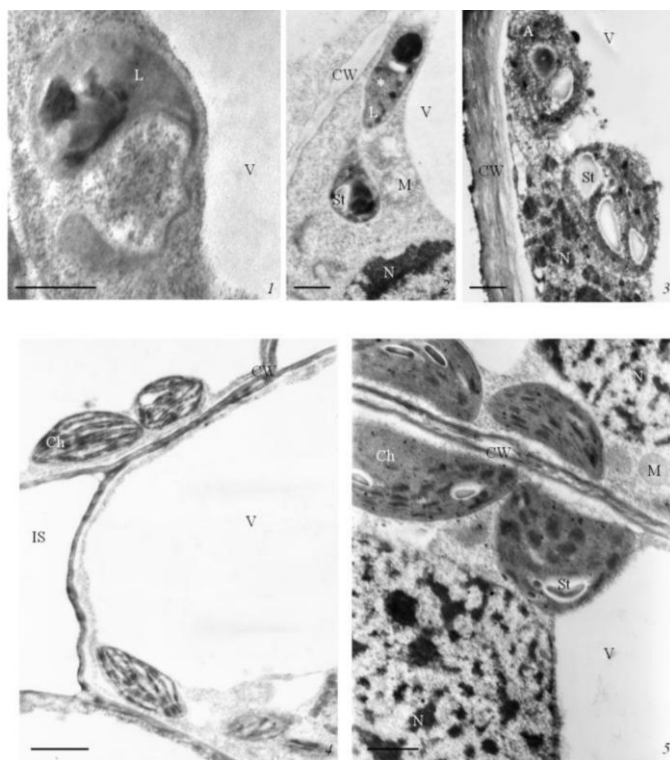


Рис. 140. Пластиды в верхушках подземного побега *Achillea millefolium*. 1 – лейкопласт в коревой паренхиме междуузлия корневища; 2 – лейкопласты в паренхимных клетках кроющей чешуйки корневища; 3 – амилопласты в паренхимной клетке междуузлия сармента; 4 – хлоропласты в мезофилле молодого листа сармента; 5 – хлоропласты в мезофилле зрелого листа сармента. А – амилопласт, V – вакуоль, CW – клеточная оболочка, S – крахмал, L – лейкопласт, IS – межклетник, Ch – хлоропласт, N – ядро, * – проламеллярное тело. Масштабные линейки, мкм: 1 – 0,5, 2 – 1, 3 – 1, 4 – 2, 5 – 2.

58. Молекулярная генетика, механизмы реализации генетической информации, биоинженерия

Впервые исследована роль гена *unpaired 1 (upd1)*, который кодирует лиганд, активирующий JAK/STAT сигнальный путь, в контроле продолжительности жизни *Drosophila melanogaster*. Установлено, что эффект сверхэкспрессии *upd1* зависит от пола особи и типа ткани: повышенная активность *upd1* в кишечнике вызывает снижение продолжительности жизни самцов и самок, в то время как сверхэкспрессия *upd1* в жировом теле и нервной системе оказывает геропротекторное действие на самцов и не влияет на самок (рис. 141). Выдвинута гипотеза, что соединения, активирующие эволюционно-консервативный JAK/STAT сигнальный путь, могут рассматриваться как потенциальные геропротекторы (Институт биологии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН совместно с Insilico Medicine, Гонконг).

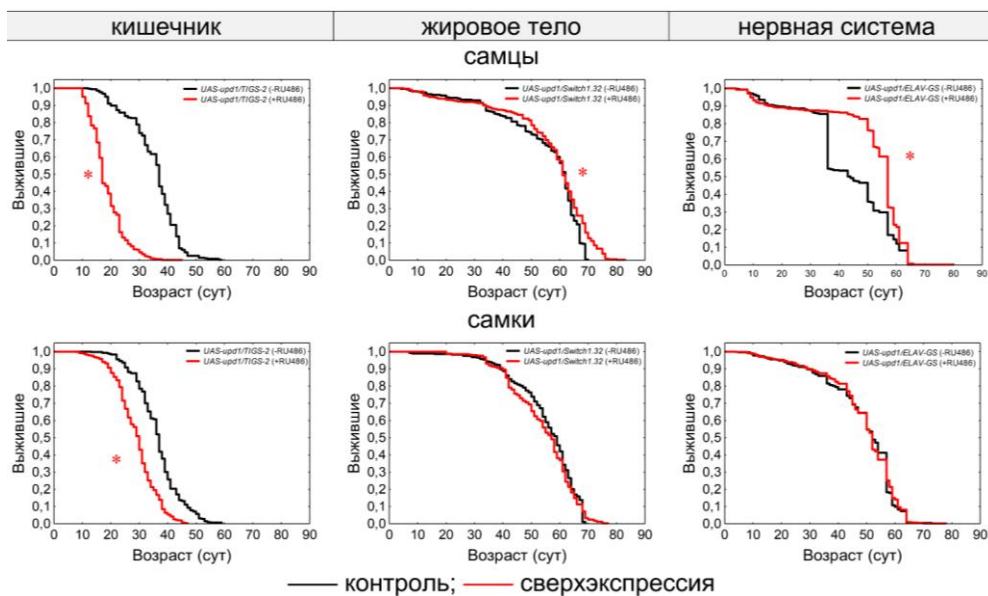


Рис. 141. Влияние сверхэкспрессии гена *upd1* в кишечнике, жировом теле и нервной системе на продолжительность жизни самцов и самок.

Исследована роль генов, кодирующих ферменты детекции повреждений ДНК (*D-Gadd45*, *Hus1*, *mnk*), эксцизионной репарации (*mei-9*, *mus210*, *Mus209*, *Rrp1*) и репарации двунитевых разрывов ДНК (*Brca2*, *spn-B*, *okr*, *Ku80*, *WRNexo*, *Mus309*), в радиоадаптивном ответе и радиационном гормезисе на модели *Drosophila melanogaster* (рис. 142).

Хроническое воздействие γ -излучения в малой дозе на предимагинальных стадиях развития повышает экспрессию генов репарации ДНК на протяжении всей жизни мух. Мутации в исследуемых генах подавляют радиоадаптивный ответ и гормезис. Однако их сверхактивация усиливает негативное влияние острого облучения. Результаты могут быть использованы при создании биосенсоров и при разработке фармакологических средств, увеличивающих резервные возможности организма (Институт биологии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН).

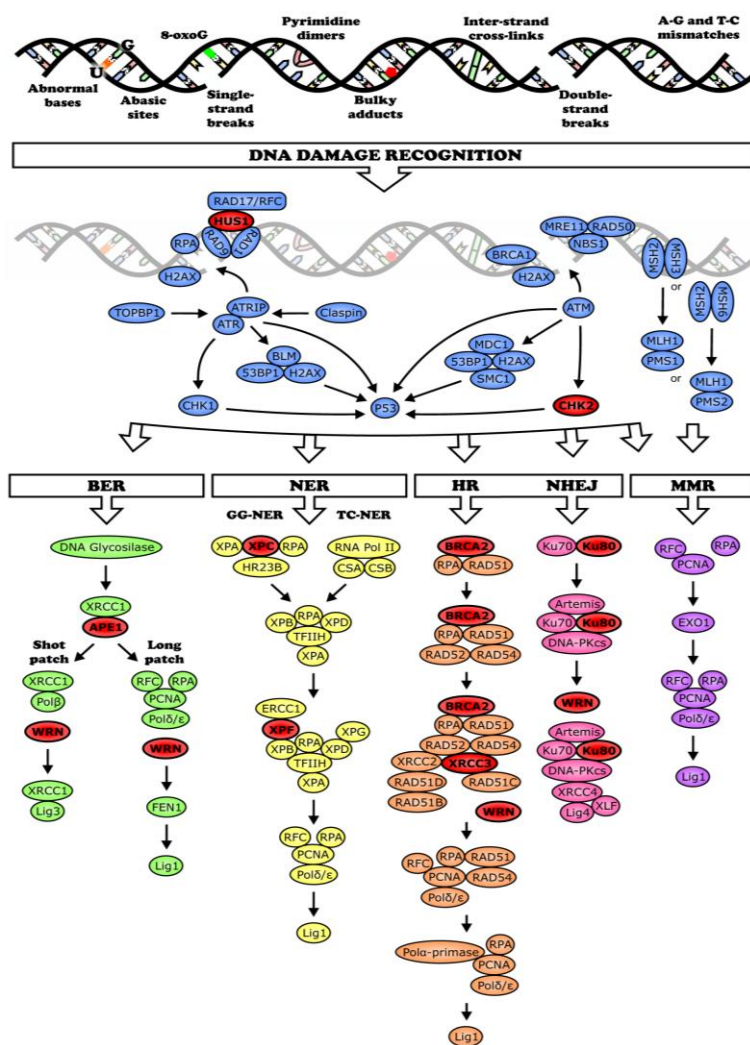
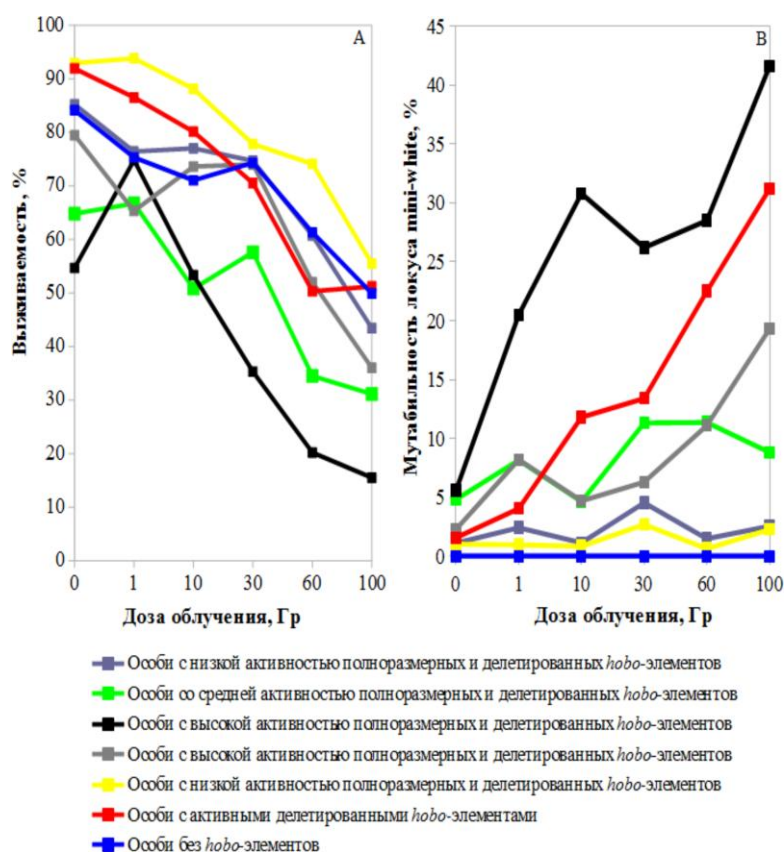


Рис. 142. Гены, контролирующие детекцию поврежденных ДНК (*D-Gadd45*, *Hus1*, *mnk*), эксцизионную репарацию (*mei-9*, *mus210*, *Mus209*, *Rrp1*) и репарацию двуниевых разрывов ДНК (*Brc2*, *spn-B*, *okr*, *Ku80*, *WRNexo*, *Mus309*) участвуют в формировании радиоадаптивного ответа и радиационного гормезиса.

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

Оценены последствия радиационного воздействия на показатели приспособленности особей *Drosophila melanogaster*, содержащие в геноме разные по структуре и активности *hobo*-элементы. На фоне высоко активных полноразмерных *hobo*-транспозонов наличие в геномах делетированных их копий (1-1.2 тпн) приводит к снижению локус-специфичной мутабельности и повышению выживаемости дисгенных особей в условиях острого облучения (рис. 143). Установлено, что исследуемые *hobo*-связанные копии определяют не только дисгенный статус животных, но и играют важную роль в регуляции стабильности генома и приспособительных характеристик у генотипов, испытывающих повреждающее действие факторов природной среды (Институт биологии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН).

Рис. 143. Радиационно-индуцированный уровень выживаемости (А) и локус-специфичной мутабельности (В) особей *Drosophila melanogaster* с разными по структуре и активности *hobo*-элементами.



Обобщены данные о гетерогенности загрязнения почв и травянистых растений ^{90}Sr в зоне Восточно-Уральского радиоактивного следа в разных пространственных масштабах. Основные запасы ^{90}Sr (253–316 ТБк) сосредоточены в почвах центральной оси следа. Показано, что изменчивость коэффициентов накопления ^{90}Sr в травянистых растениях на 54% определяется их видовыми особенностями. На основании многолетних исследований дано научное обоснование новых возможностей рационального проведения мониторинга в зонах радиоактивного загрязнения (рис. 144, 145) (Институт экологии растений и животных УрО РАН).

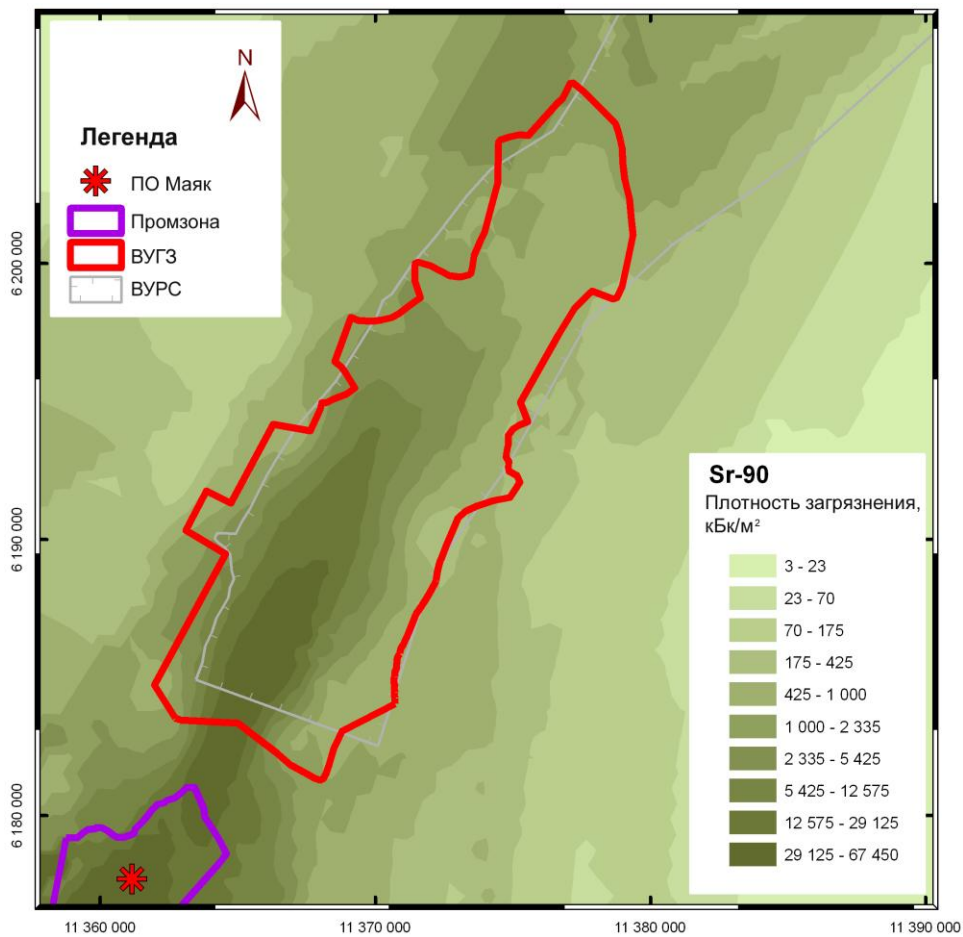


Рис. 144. Оценка распределения ^{90}Sr в почве ВУРСа методом ординарного кригинга.

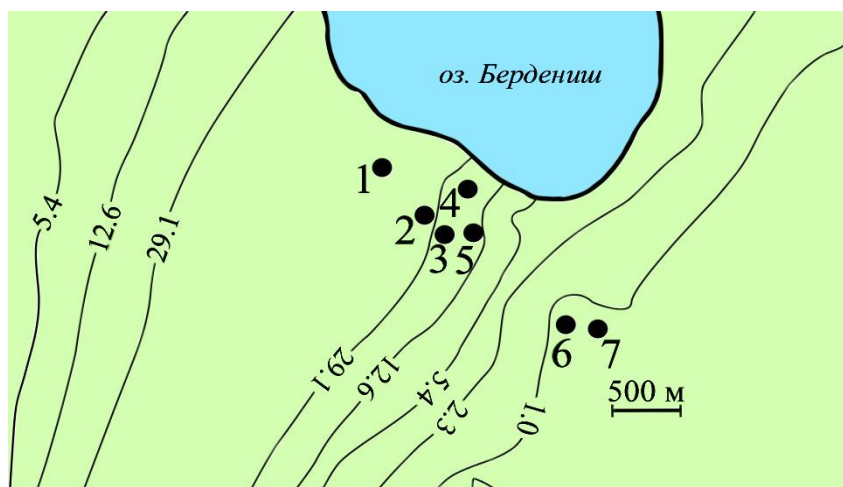


Рис. 145. Схема расположения реперных площадок. Изолиниями обозначена плотность загрязнения почв ^{90}Sr , МБк м⁻².

62. Биотехнология

Разработаны биопрепарат «БИОТРИН», на его основе биогеосорбент «ГЕОЛЕКС» и технологии очистки нефтезагрязненных почв, грунтов, щебеночного балласта, природных водоемов и сточных вод. Эффективность очистки от нефтепродуктов с применением биопрепарата «БИОТРИН» на основе альго-бактериально-дрожжевого консорциума в несвязанной форме составляет 87–91%, с применением биогеосорбента «ГЕОЛЕКС» – 78–99%. При внесении биогеосорбента происходит активизация разрушения полициклических ароматических углеводородов. Динамика численности микроорганизмов и дегидрогеназная активность в почве и воде подтверждают стимуляцию процессов нефтеокисления после внесения биогеосорбента «ГЕОЛЕКС». Эффективность деструкции нефтепродуктов сохраняется даже после длительного хранения биогеосорбента. С применением биогеосорбента «ГЕОЛЕКС» за два года восстановлены нефтезагрязненные участки площадью 10 га (**Институт биологии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН совместно с Институтом геологии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН**).

Установлено, что биологически активная добавка Кардистен при курсовом приеме нормализует содержание кортизола в крови, улучшает кровоток сосудов головного мозга, оптимизирует когнитивные процессы, повышая продуктивность кратковременной и долговременной памяти (рис. 146). Наблюдаемые эффекты более

выражены у лиц с начальной органической патологией сосудов головного мозга. Кардистен рекомендован лицам зрелого и пожилого возраста для профилактики атеросклероза и сохранения активного долголетия (Институт биологии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН).

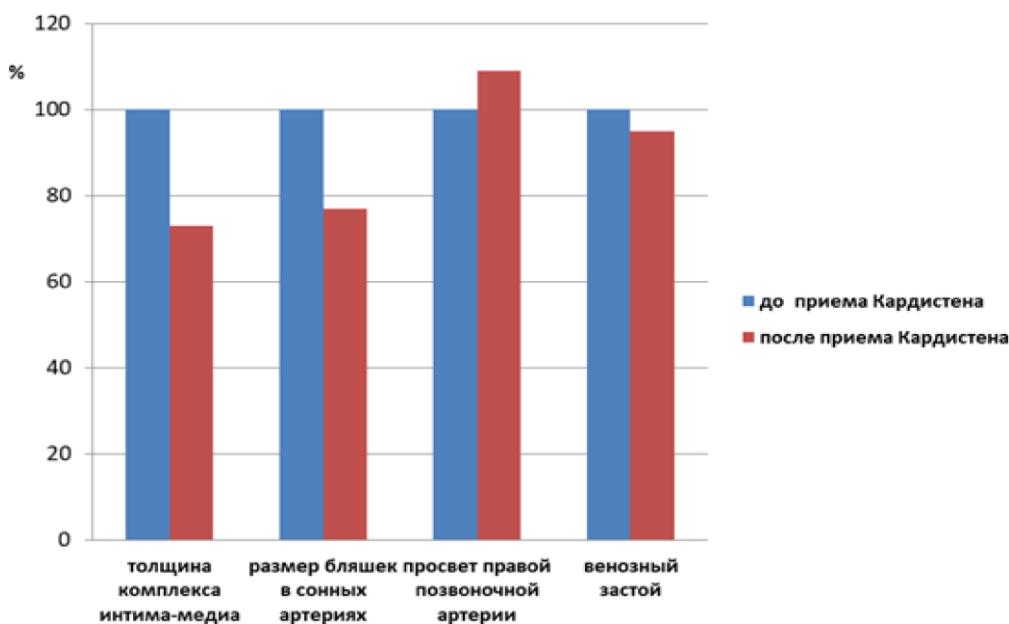


Рис. 146. Влияние Кардистана на состояние сосудов головного мозга.

На основе биоресурсов Региональной профилированной коллекции алканотрофных микроорганизмов (реестровый номер Уникальной научной установки www.ckp-rf.ru/usu/73559) получены очищенные препараты синтезируемых родококками трегалолипидных биосурфактантов с высокой эмульгирующей, солюбилизующей и биологической активностью. Выявлена физиологическая роль биосурфактантов в процессах бактериальной адгезии и пленкообразования, выполнено математическое моделирование адгезионных процессов, протекающих в водно-углеводородных системах при участии *Rhodococcus*-биосурфактантов. Показана возможность использования *Rhodococcus*-биосурфактантов для снижения фитотоксичности почвы, загрязненной нефтепродуктами и

солями тяжелых металлов (рис. 147) (**Институт экологии и генетики микроорганизмов УрО РАН**).

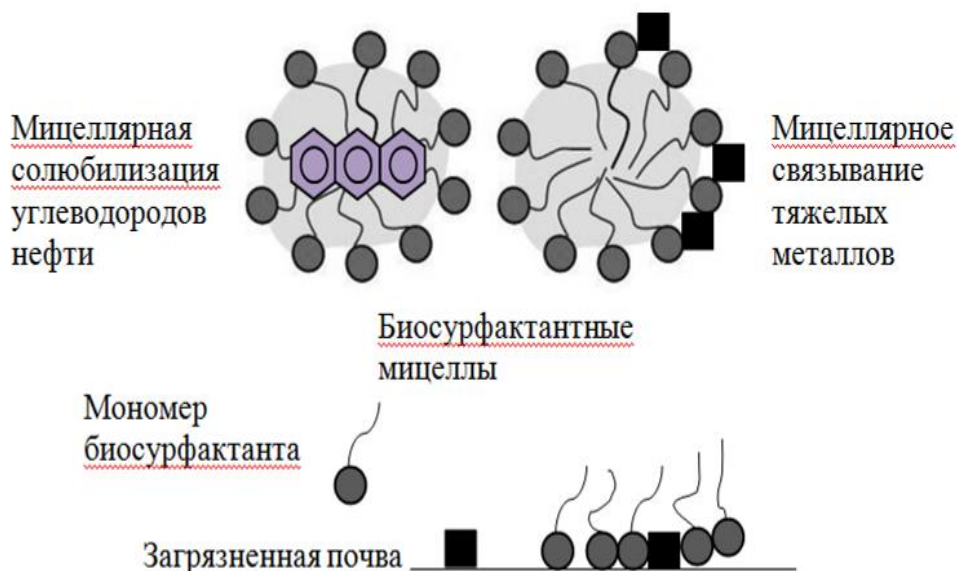


Рис. 147. Механизмы очистки, загрязненной нефтепродуктами и солями тяжелых металлов почвы под воздействием *Rhodococcus*-биосурфактантов.

Получены новые фундаментальные данные об экологической роли актинобактерий рода *Rhodococcus* в детоксикации эмерджентных загрязнителей, в частности фармполлютантов группы НПВС (нестероидных противовоспалительных средств) – ибупрофена и диклофенака. Оптимизированы условия процесса биодеструкции ибупрофена клетками *Rhodococcus cerastii* ИЭГМ 1243, обеспечивающее 90%-ное разложение фармполлютанта в течение 4 сут, идентифицированы основные продукты окисления, включающие гидроксильированные и декарбоксилированные производные. Выявлены механизмы и пути окислительной биотрансформации диклофенака натрия, определены клеточная локализация и характер ингибирования соответствующих оксидаз у *Rhodococcus ruber* ИЭГМ 346 (рис. 148) (**Институт экологии и генетики микроорганизмов УрО РАН**).

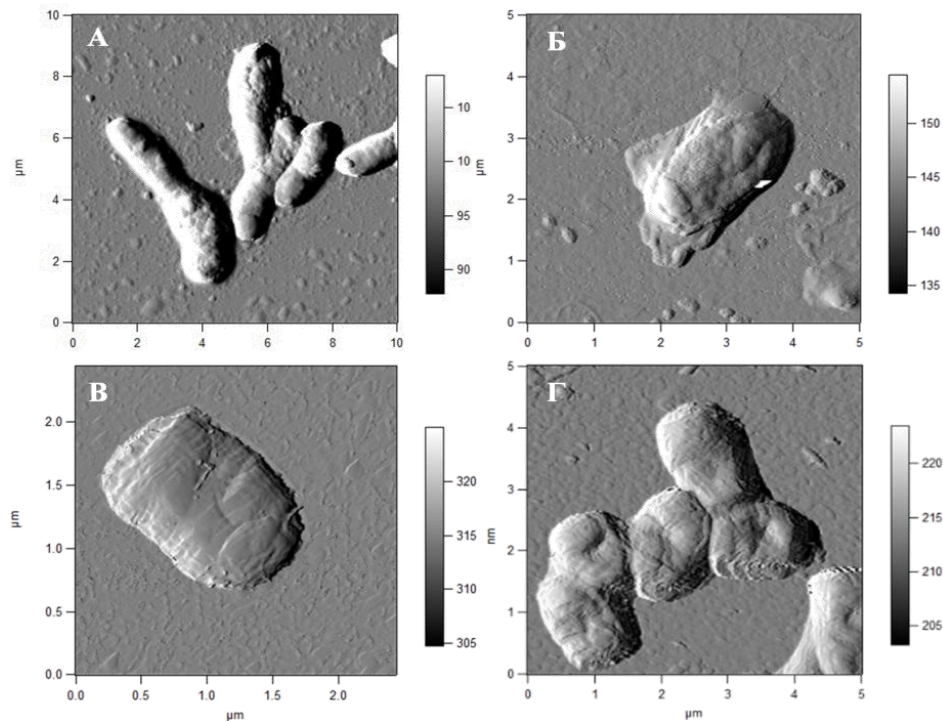


Рис. 148. АСМ-изображения клеток *R. ruber* ИЭГМ 346.
Клетки выращивали в присутствии глюкозы (А);
50 мг/л ДН и глюкозы (Б); 50 мг/л ДН и глюкозы (В, Г).

Разработаны диагностические реагенты на основе наночастиц берлинской лазури, обладающие каталитической активностью, которая аналогична таковой фермента пероксидазы хрена. Диагностические реагенты представляют собой наночастицы берлинской лазури, покрытые белковой оболочкой, к которой ковалентно «пришиты» моноклональные антитела или другие распознающие молекулы (стрептавидин, G белок стрептококка и др.). Диагностикумы позволяют осуществлять цветные тесты в разных форматах: традиционный планшетный анализ (аналог иммуноферментному анализу (ИФА)), колориметрический анализ на бумаге (дот-блот, иммунохроматография). Полученные результаты свидетельствуют в пользу того, что разработанные реагенты на основе берлинской лазури в перспективе могут составить реальную конкуренцию традиционным компонентам систем ИФА (рис. 149) (Институт экологии и генетики микроорганизмов УрО РАН).

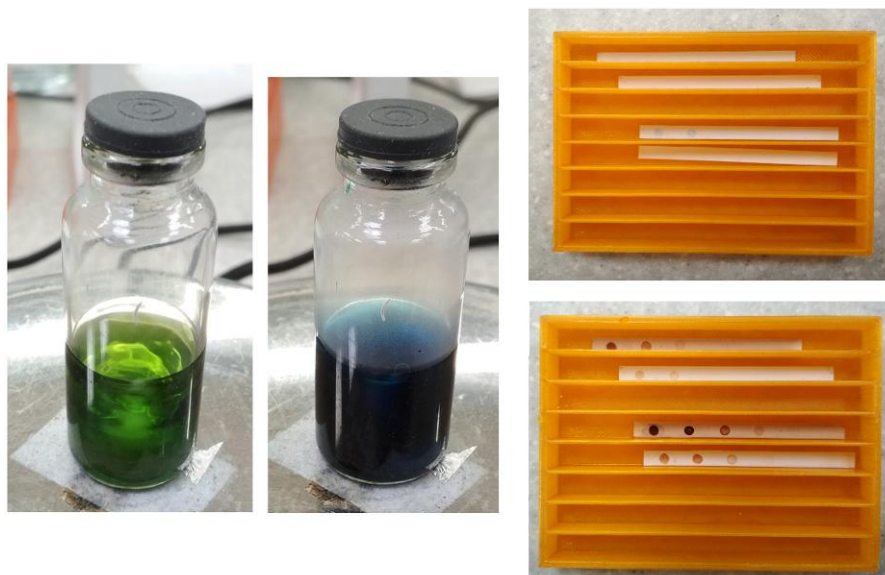


Рис. 149. Синтез наночастиц берлинской лазури (*слева*), колориметрический анализ на бумаге иммуноглобулинов G человека до и после каталитической усиливающей реакции с образованием темноокрашенного продукта (*справа*).

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.

Суперспиральные молекулы тропомиозина (Трп) связываются друг с другом перекрывающимся соединением N- и C-концов и образуют длинный полужёсткий тяж, который спирально охватывает поверхность актиновой нити. Высокая изгибная жёсткость этого тяжа важна для хорошей кооперативности мышечной регуляции. Точечные мутации M8R и K15N в N-концевой части соединения и A277V в C-концевой части ассоциированы с дилатационной кардиомиопатией, тогда как мутации M281T и I284V связаны с гипертрофической кардиомиопатией. Для выявления молекулярных механизмов, лежащих в основе этих патологий, изучены свойства рекомбинантного Трп, несущего эти мутации, используя несколько экспериментальных подходов и молекулярно-динамическое моделирование соединения. C-концевые мутации вызывали лишь небольшие и неоднозначные изменения свойств Трп и его комплекса с актином. Их участие в фенотипе болезни, возможно, вызвано взаимодействием с другими белками саркомера. N-концевые мутации M8R и K15N ослабили прочность соединения молекул Трп «голова-хвост», что привело к существенному снижению сродства Трп к актину и стабильности комплекса актин-Трп. Ослабление взаимодействия актина с Трп может нарушать декорирование F-актина тропомиозином и, в конечном итоге, нарушать регуляцию мышечного сокращения (рис. 150) (Институт иммунологии и физиологии УрО РАН)

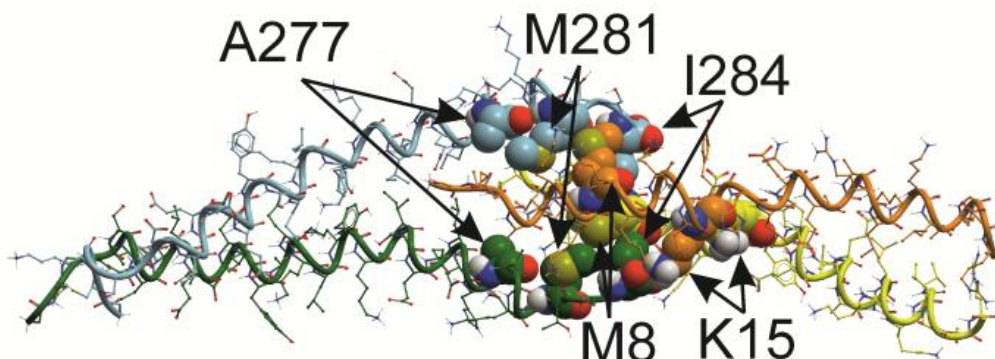


Рис. 150. Изображение комплекса перекрытия между N- и C-терминалями двух молекул тропомиозина. Остатки, мутации которых связаны с кардиомиопатиями, показаны цветным кодом и помечены. Рисунок сделан с помощью ICM Browser (MolSoft Ca, США).

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, инкретинных аутоакоидов. Клиническое применение результатов этих работ.

Методом высокопроизводительного single cell секвенирования ампликонов гена 16S рРНК определен состав микробиома в клетках инфузорий родов *Paramecium* и *Stentor*. Установлено, что микробиомы, ассоциированные с клетками инфузорий, существенно отличались по таксономическому составу и богатству от сообществ свободноживущих бактерий. Кроме того, микробиомы инфузорий разных родов и географической локализации характеризовались выраженными различиями. В микробиомах инфузорий родов *Paramecium* и *Stentor* выявлены бактерии, являющиеся комменсалами или оппортунистами человека, включая *Alcaligenes*, *Bacillus*, *Bacteroides*, *Bergeyella*, *Capnocytophaga*, *Corynebacterium*, *Enterococcus*, *Haemophilus*, *Lautropia*, *Mycobacterium*, *Neisseria*, *Porphyromonas*, *Prevotella*, *Propionibacterium*, *Pseudomonas*, *Rothia*, *Stenotrophomonas*, *Streptococcus* и *Veillonella*. Полученные данные подтверждают гипотезу о том, что свободноживущие инфузории вовлекают в ассоциации потенциально патогенных бактерий и выполняют роль их природного резервуара (рис. 151) (Институт клеточного и внутриклеточного симбиоза УрО РАН).

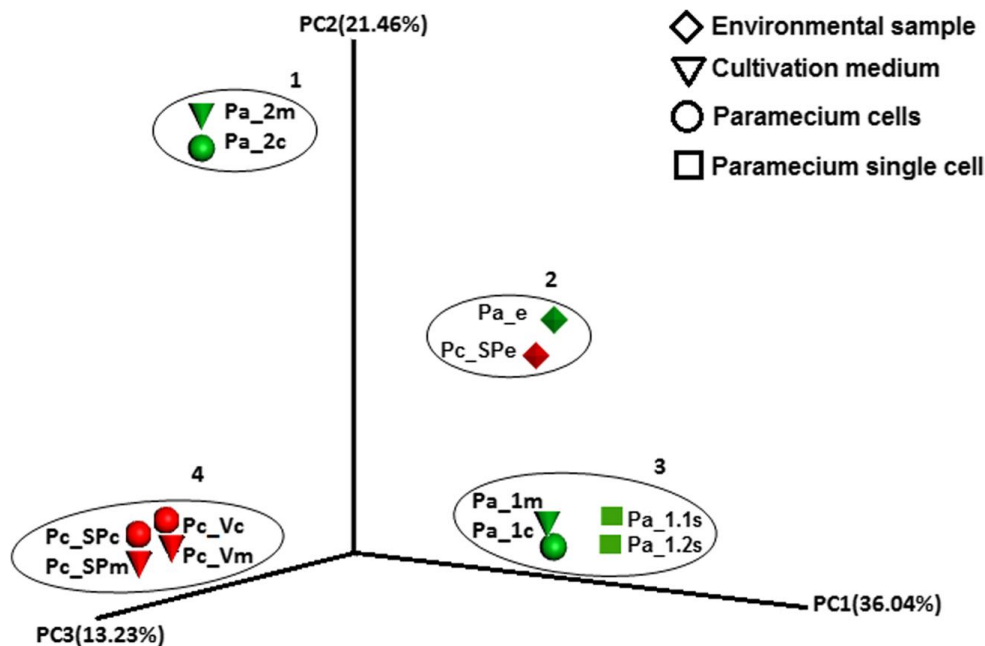


Рис. 151. 3D график ординации образцов методом главных компонент, основанная на индексе разнообразия Брея-Кёртиса прокариотных сообществ из клеток *Paramecium*, культуральной среды и природных образцов.

Обозначения: Pc_SPc – *Paramecium caudatum* (Санкт-Петербург), Pc_V – *Paramecium caudatum* (Владивосток), Pa – *Paramecium aurelia* (Оренбург), c – клетки инфузорий из культуры, s – единичные клетки инфузорий из образца, m – среда культивирования, e – образец природной воды.

На модели частичной гепатэктомии показано, что резкое повышение количества моноцитов/макрофагов в костном мозге и регенерирующей печени у мышей линии СВА, может быть интенсифицировано превентивным (за 1 ч до повреждения) введением аминофталгидразида натрия. Установлено, что данный эффект сопровождается более высокими показателями клеточной и внутриклеточной регенерации гепатоцитов (количество Ki67+ и двуядерных клеток), более высокими уровнями общего протеина и альбумина в печени, более активным привлечением в орган дифференцированных гемопоэтических стволовых клеток CD45lowCD117+CD38+, что в совокупности свидетельствует о более активном регенераторном ответе. Рекрутинг макрофагов из костного мозга в регенерирующую печень следует отнести к одному из важнейших событий в развитии репаративного процесса в данном органе (рис. 152) (Институт иммунологии и физиологии УрО РАН).

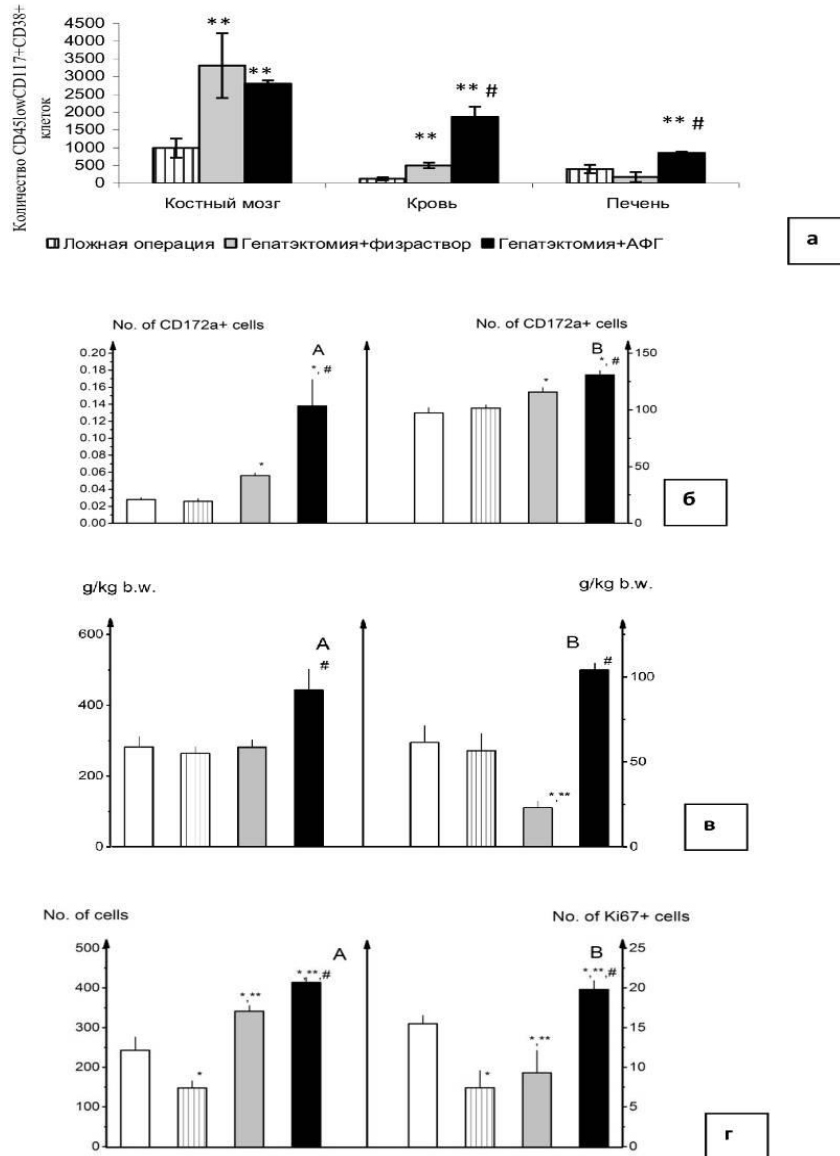


Рис. 152. Параметры регенерации: а – количество стволовых клеток; б – содержание макрофагов в (А) костном мозге и (В) печени; в – общий белок (А) и альбумин (В) в печени; г – двуядерные гепатоциты (А) и Ki67 + двуядерные гепатоциты (В) в печени.

Примечание: Интактные – белые столбики; ложная операция – вертикальная штриховка; гепатэктомия+физраствор – серые столбики; гепатэктомия+фталгидразид – черные столбики; *P < 0,05 по сравнению с контролем; **P < 0,05 по сравнению с ложной операцией; #P < 0,05 по сравнению с гепатэктомией с введением физраствора.

Сформулирована общая теория типовых патологических процессов на основе современных представлений о клеточном стрессе и стадиях развития тканевого стресса. Тканевой стресс в ответ на действие повреждающих факторов является связующей основой, объединяющей не только различные общепатологические процессы, но и многие физиологические процессы (рис. 153) (Институт иммунологии и физиологии УрО РАН)

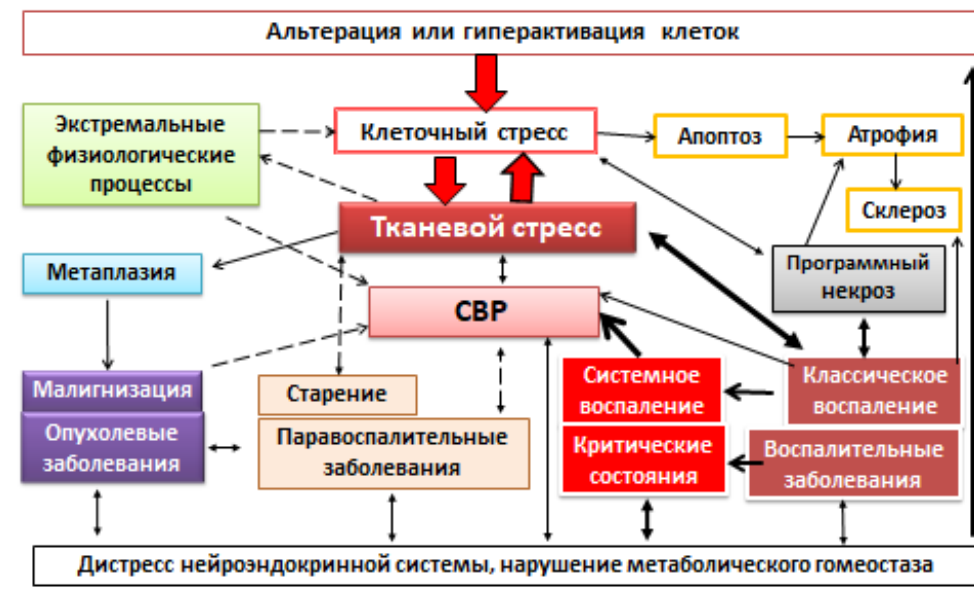


Рис. 153. Общая теория общепатологических процессов.

Проведен систематический анализ сигнальных путей, значимых для иммунитета, приводящих к гетерогенности базального и люминального подтипов мышечно-инвазивного рака мочевого пузыря. Выявлены различия результатов молекулярных взаимодействий молекул мкРНК, днРНК и мРНК, представлена новая перспектива понимания мультигенной природы группы синдромов первичных иммунодефицитов «Общая переменная иммунная недостаточность». Разработан новый метод прогнозирования генов-кандидатов этой группы синдромов путем включения в клинико-биоинформационный анализ факторов ко-экспрессии, межбелкового взаимодействия и

данных сигнальных путей (рис. 154) (Институт иммунологии и физиологии УрО РАН).

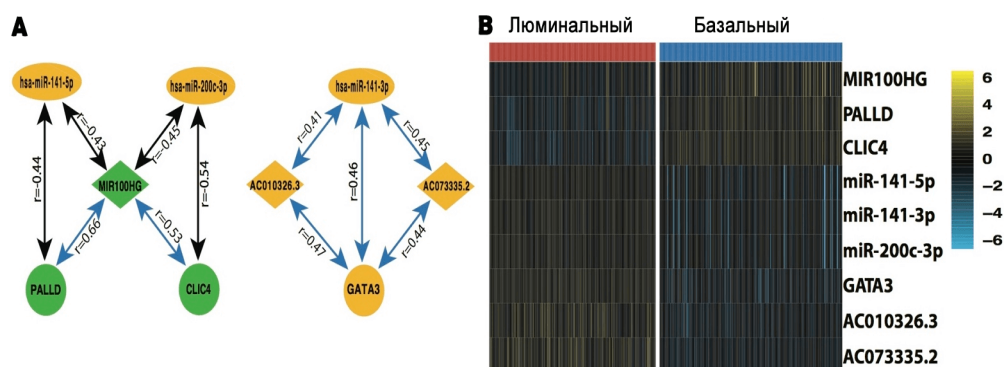


Рис. 154. Характерные для подтипов мышечно-инвазивного рака мочевого пузыря мкРНК-зависимые мРНК-днРНК перекрестные взаимозависимости. **А** – мкРНК-опосредованные мРНК-днРНК перекрестные взаимозависимости; зеленым обозначены молекулы с пониженной экспрессией в опухоли по сравнению с нормальным образцом, желтым – с повышенной экспрессией; синие линии представляют положительные корреляции, черные – отрицательные. **В** – тепловая карта отображает уровень экспрессии девяти генов в базальном и люминальном подтипах, желтый и бирюзовый цвета соответствуют высокому и низкому относительному уровню экспрессии.

Проведено исследование микробиоты зубного налёта методом секвенирования 16S рДНК у детей с бронхиальной астмой с кариесом и без кариеса. У детей с кариесом отмечено достоверно более высокое содержание микроорганизмов класса Negativicutes, порядка Selenomonadales, семейства Veillonellaceae, рода *Veillonella*. Относительное обилие рода *Neisseria* было достоверно выше у детей без кариеса. Вместе с тем, в ротовой полости детей обеих групп выявлены кариесогенные микроорганизмы *Streptococcus*, *Neisseria*, *Veillonella*, *Prevotella*, *Haemophilus*, *Kingella*, *Porphyromonas*, которые также являются патогенами респираторного тракта и при взаимодействии с иммунной системой могут играть роль в патогенезе астмы (рис. 155) (Институт клеточного и внутриклеточного симбиоза УрО РАН).

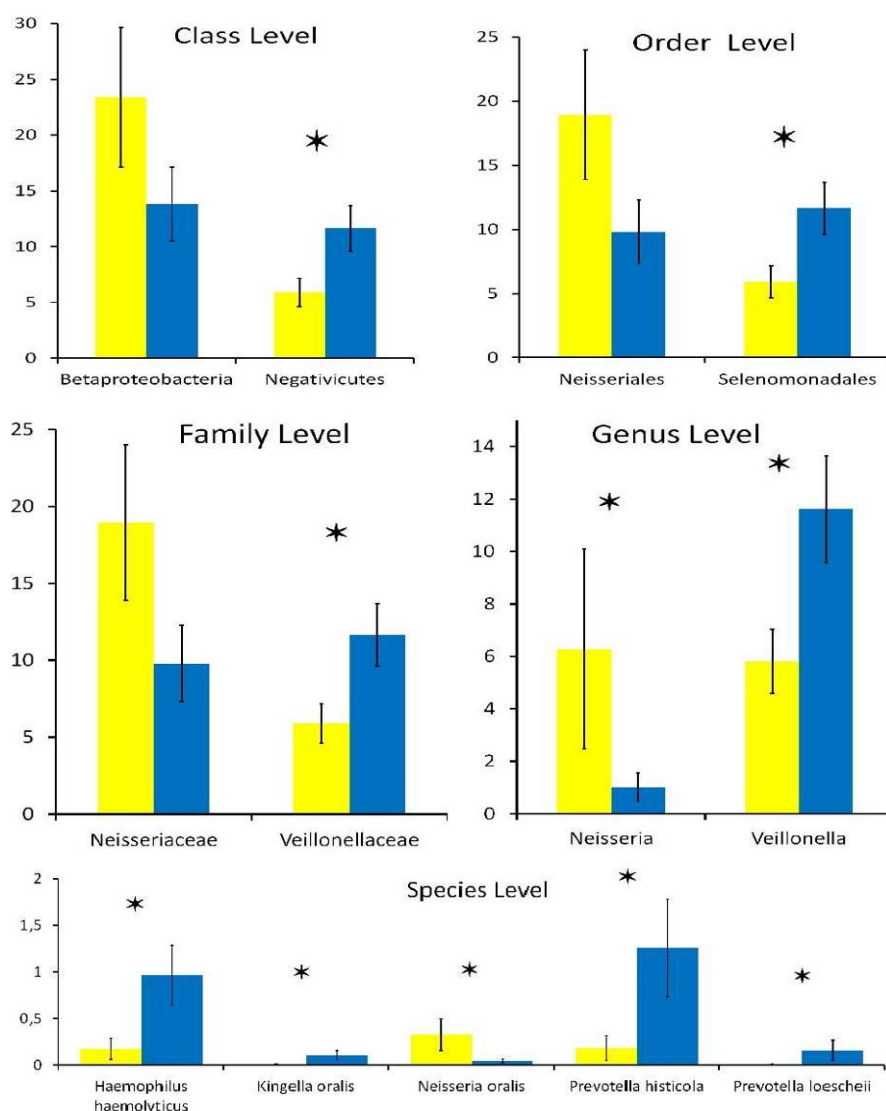


Рис. 155. Бактериальные таксоны с достоверно различающимся относительным обилием в группах С (дети с астмой и кариесом, желтые столбцы) и А (дети с астмой без кариеса, синие столбцы). Статистически значимые различия ($p < 0.05$) обозначены звездочками.

На основе межмикробного распознавания «свой-чужой» разработан способ определения биосовместимости штаммов с использованием адаптационных критериев микросимбионтов. Оценка биосовместимости микросимбионтов в сочетании с определением

антагонистической активности микроорганизмов составляет основу отбора пробиотических штаммов для формирования новых композиций. Получены опытные образцы двух симбиотических композиций пробиотиков, конкурирующих по эффективности с рядом коммерческих биопрепаратов (рис. 156) (Институт клеточного и внутриклеточного симбиоза УрО РАН).

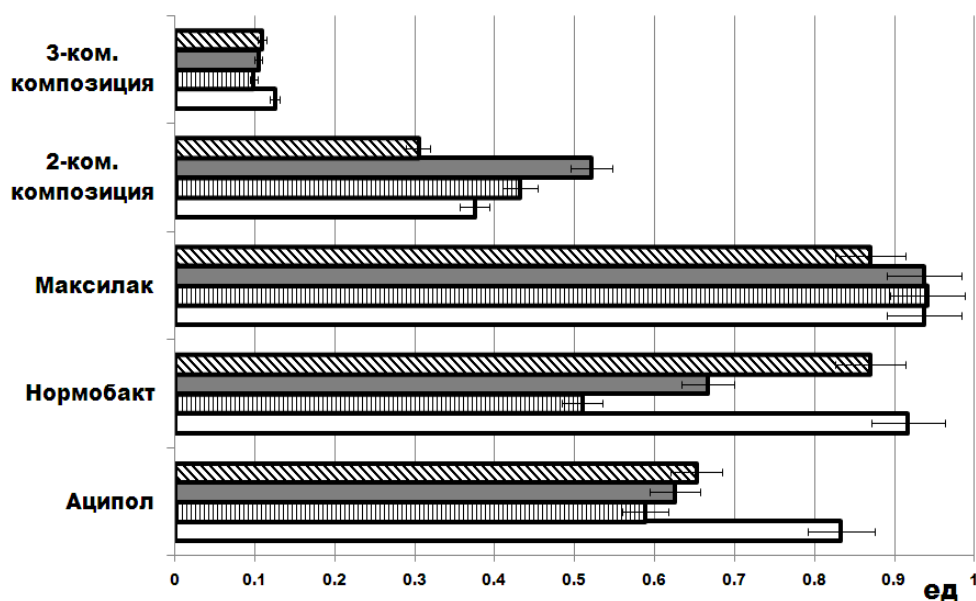


Рис. 156. Сравнительная оценка действия опытных образцов пробиотических композиций (2-х и 3-х компонентных) на биофлюоресценцию тест-культур. Примечание: сплошная белая штриховка – *P. mirabilis* 50/10, вертикальная штриховка – *S. aureus* 209, сплошная серая штриховка – *Sh. zonnei* 1776, косая штриховка – *Sh. flexneri* 337.

Обоснована возможность использования метода флуоресцентной гибридизации *in situ* (FISH) для диагностики острого пиелонефрита, что позволяет дифференцировать серозную и гнойную стадии данного заболевания, с возможностью обнаружения и одновременной идентификации микроорганизмов (в соответствии с используемыми ДНК-зондами). Показано, что разработанная технология FISH эффективна для оценки степени тяжести больных сепсисом (Институт клеточного и внутриклеточного симбиоза УрО РАН).

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.

С использованием уникальной для России методики карбоновых волокон проведена оценка длинозависимой активации сокращения изолированных кардиомиоцитов желудочков сердца крысы при инотропных воздействиях, влияющих на кинетику внутриклеточного кальция. Показано, что длинозависимый прирост силы сокращения клетки не зависит от исходного уровня силы, а регулируется систолическим уровнем кальция в цитозоле и кинетикой его выведения, которые определяются кинетическими характеристиками диссоциации комплекса кальция с регуляторным белком тропонином С и кальциевого насоса саркоплазматического ретикулума (рис. 157) (Институт иммунологии и физиологии УрО РАН).

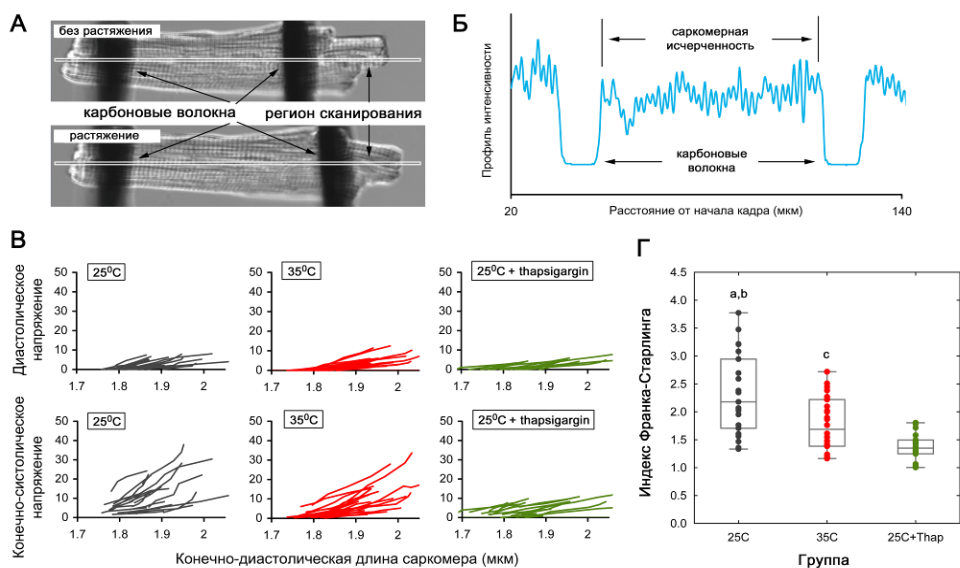


Рис. 157. А – кардиомиоцит на разных длинах; Б – саркомеры; В – влияние длины саркомера на пассивное и активное механическое напряжение при разной скорости кальциевой кинетики в клетке; Г – влияние кальциевой кинетики на длинозависимые изменения сокращений кардиомиоцитов.

Экспериментально установлено, что быстрый выходящий калиевый ток задержанного выпрямления вносит определяющий вклад в формирование потенциала действия у клеток синоаурикулярного узла как у мелких (мышь, высокая частота генерации потенциалов действия), так и у крупных (свинья, низкая частота генерации потенциалов действия) млекопитающих (рис. 158). Полученные данные важны для разработки математической модели электрической активности сердца свиньи (Институт физиологии Коми НЦ УрО РАН).

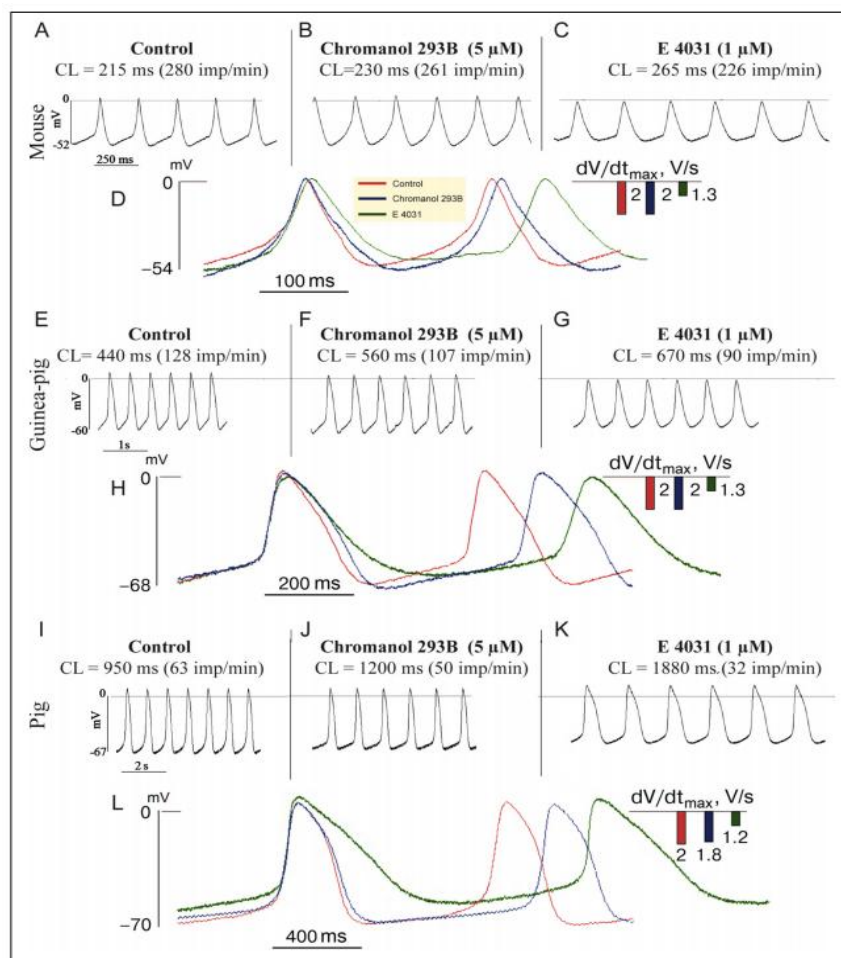


Рис. 158. Влияние блокаторов быстрого и медленного калиевых токов задержанного выпрямления на спонтанную генерацию потенциалов действия в полосках синоатриального узла у мыши, морской свинки и свиньи.

В математической модели было показано, что локальное увеличение дисперсии реполяризации, характерное для ишемии миокарда, отражается в изменении параметров Т-волны, рассчитанных как по одному (*single-lead*), так и по нескольким (*multi-lead*) отведениям. Уменьшение интервала QTpeak в одном отведении приводит к увеличению параметров интервала Tpeak-Tend (индивидуальный интервал, общий интервал, дисперсия интервалов). В экспериментальной работе возникновение реперфузионных аритмий было связано с дисперсией Tpeak-Tend, что указывает на важность оценки интервалов Tpeak-Tend по нескольким отведениям (**Институт физиологии Коми НЦ УрО РАН**).

По результатам выполнения велоэргометрического теста «до отказа» высококвалифицированными спортсменами у биатлонистов на фоне более высокого уровня лактата ($p < 0.05$), по сравнению с лыжниками, выявлена отрицательная корреляция ($r = -0.514$, $p < 0.02$) между потреблением кислорода на максимальной мощности физической нагрузки и временем выполнения координационной пробы после теста. Полученные данные свидетельствуют, что выполнение координационной пробы после физических нагрузок максимальной мощности может применяться для оценки и улучшения координации движений у спортсменов в зимних циклических видах спорта (**Институт физиологии Коми НЦ УрО РАН**).

С помощью ультразвукового метода впервые в мире показано, что мышечный клапан, расположенный в правом предсердно-желудочковом отверстии сердца птиц, выполняет две функции. Во-первых, мышечный клапан разделяет кровотоки между камерами правого сердца. Во-вторых, мышечный клапан, являясь интегральной частью свободной стенки правого желудочка, становится толще в его систолу вследствие своей собственной сократительной функции и вносит вклад в насосную функцию правого желудочка (рис. 159) (**Институт физиологии Коми НЦ УрО РАН**).

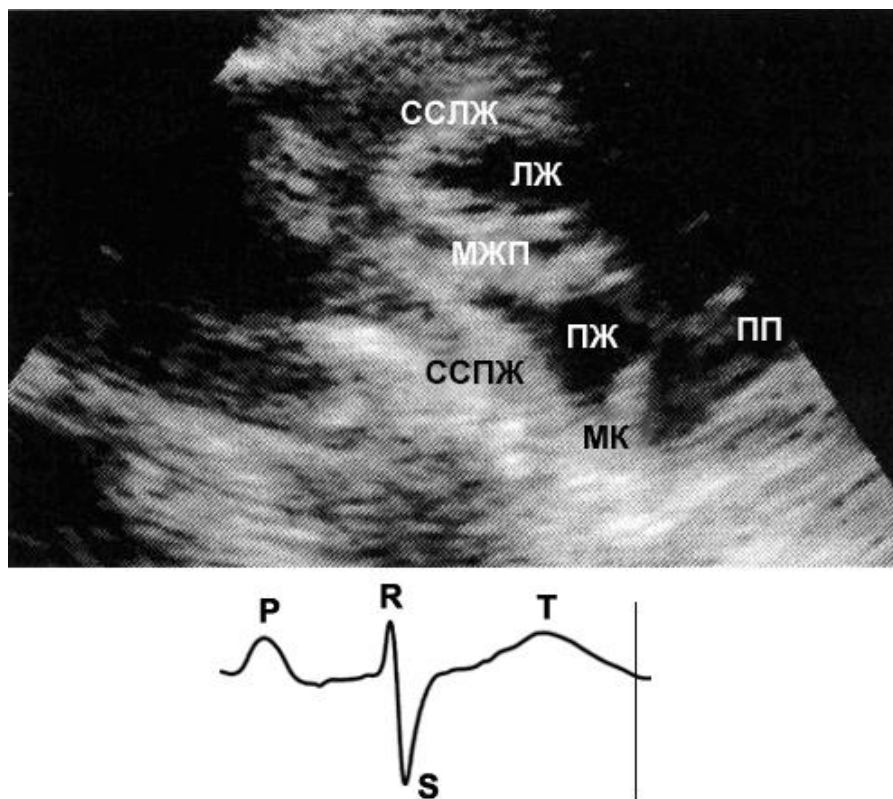
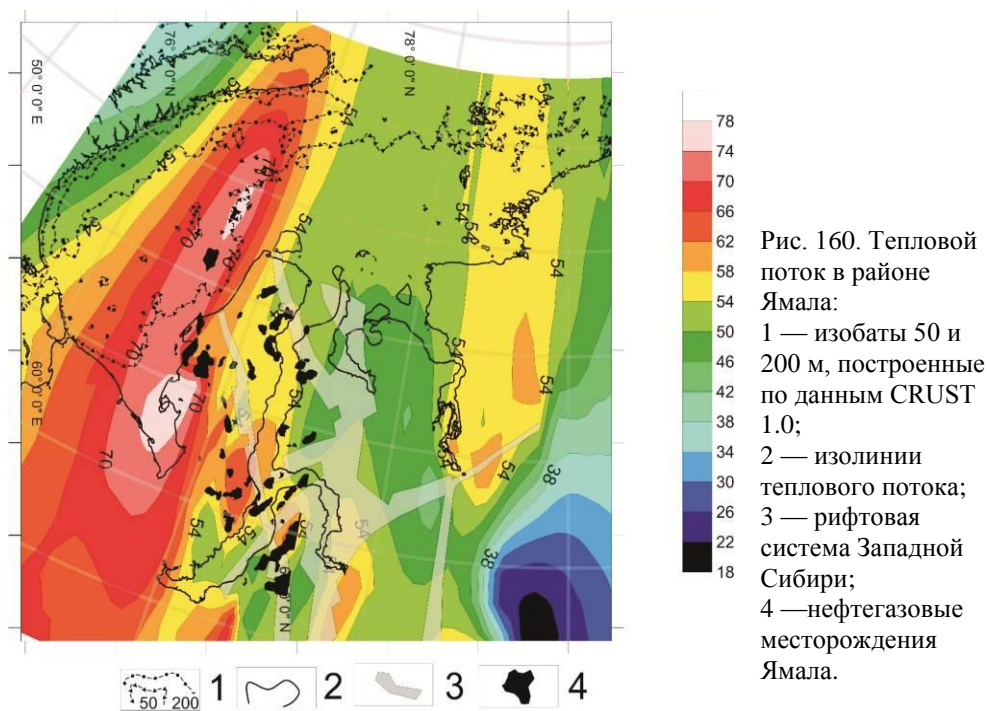


Рис. 159. Эхокардиографическое изображение сердца курицы, полученное в конце систолы (В-режим). Маркер на ЭКГ, зарегистрированной во втором биполярном отведении от конечностей, показывает момент, когда изображение получено. Примечания: ПП – правое предсердие, ПЖ – правый желудочек, МК – мышечный клапан, ССПЖ - свободная стенка правого желудочка, ЛЖ – левый желудочек, ССЛЖ - свободная стенка левого желудочка, МЖП – межжелудочковая перегородка.

НАУКИ О ЗЕМЛЕ

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

Установлено, что Западно-Ямальская положительная тепловая аномалия (плотность теплового потока 76 мВт/м^2) по данным сейсмической томографии маркирует область мантии с аномальной структурой и характеризуется повышенной геодинамической активностью и высокой проницаемостью для глубинных флюидно-газовых потоков, что определяет концентрацию месторождений углеводородов на единицу площади, более, чем в 100 раз превышающую среднемировую. Выявлена приуроченность месторождений углеводородов Ямала к флангам Западно-Сибирской рифтовой системы и к градиентным зонам плотности теплового потока (рис. 160) (Институт геологии и геохимии УрО РАН).



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

Установлена новая разновидность природного алмаза – алмазные фоссилии, образовавшиеся в результате импактного преобразования органических остатков вещества мишени при давлении более 60 ГПа в импактитах Карской астроблемы (Пай-Хой, Россия). Это первая находка ультрананокристаллического алмаза в природе с размерами кристаллитов 2–5 нм, имеющего по теоретическим оценкам уникальные прочностные свойства. Данная находка имеет большое значение для изучения процессов планетарной эволюции, геологии крупных импактных структур и углеродных материалов. Новой разновидности алмаза присвоено собственное название «карит» по месту обнаружения на р. Кара (рис. 161) **(Институт геологии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН).**

Доказано наличие блоков докембрийских пород в фундаменте палеозойской Тагильской островодужной системы по результатам комплексных геологических, минералого-петрографических и изотопно-геохронологических исследований (рис. 162) **(Институт геологии и геохимии УрО РАН).**

Выявлена и охарактеризована новая для Пермского края экосистема и новообразованные минеральные ассоциации, связанные с разгрузкой холодных (4 °С) хлоридно-натриевых рассолов Людмилинской скважины (Соликамск) (рис. 163). Выявлены два вида беспозвоночных животных, 8 таксонов пеннатных диатомей, в том числе галофильных, серо- и железобактерии и более 20 минеральных видов. Установлены самородные фазы (Cu, Ag, Ni, бронза), сульфиды (Cu, Ag, Ni, Fe), сульфохлориды (Cu, Ag, Ni), хлориды (Ag, Cu) и др. (рис. 164). Осаждение минералов на земной поверхности происходит как химически, в том числе за счет обогащения кислородом и падения давления углекислого газа, так и при участии бактерий и водорослей **(Горный институт УрО РАН).**

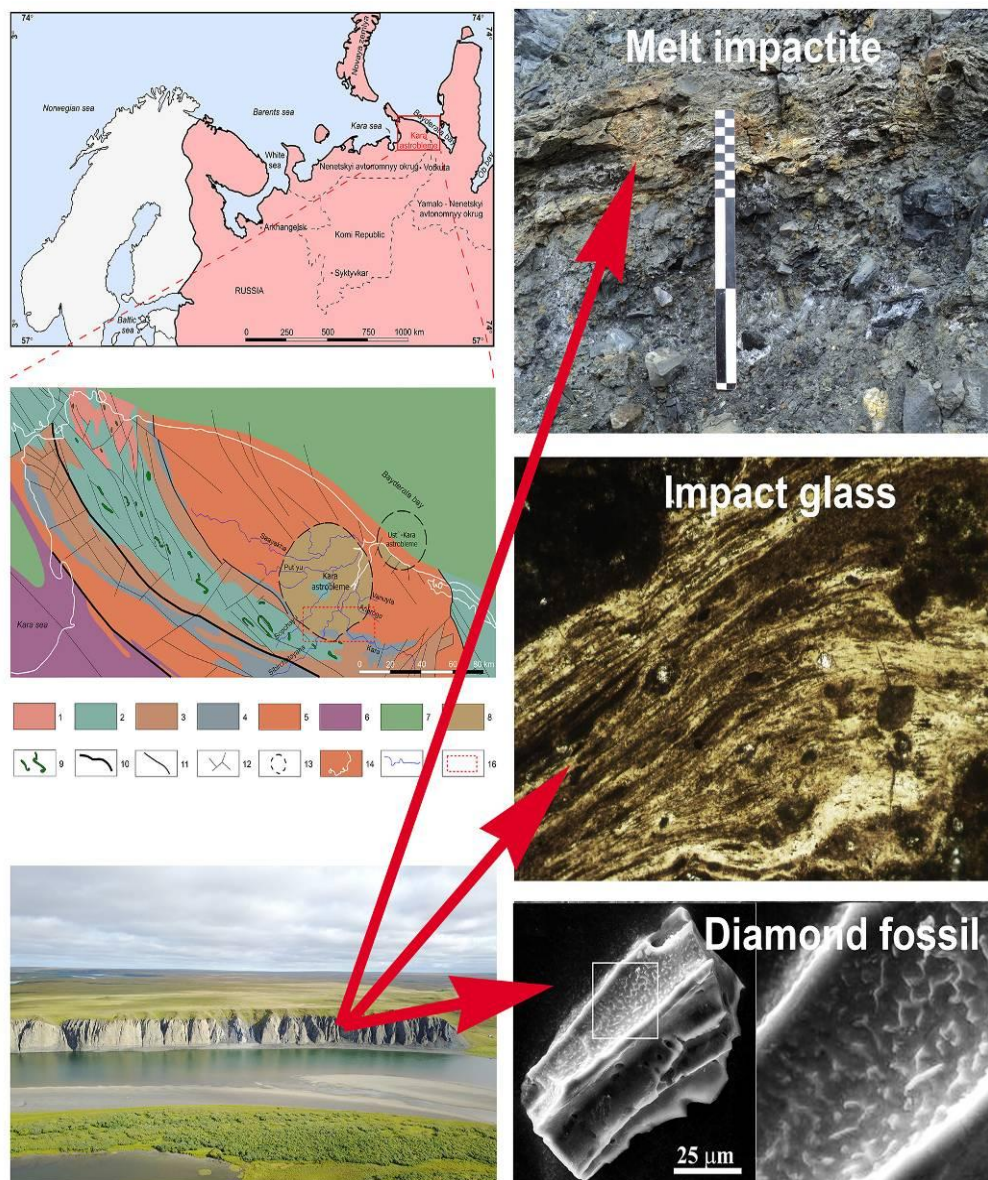


Рис. 161. Алмазная фоссилия из расплавленного фрагмента в зювите Карской астроблемы (р. Кара, Пай-Хой, Россия).

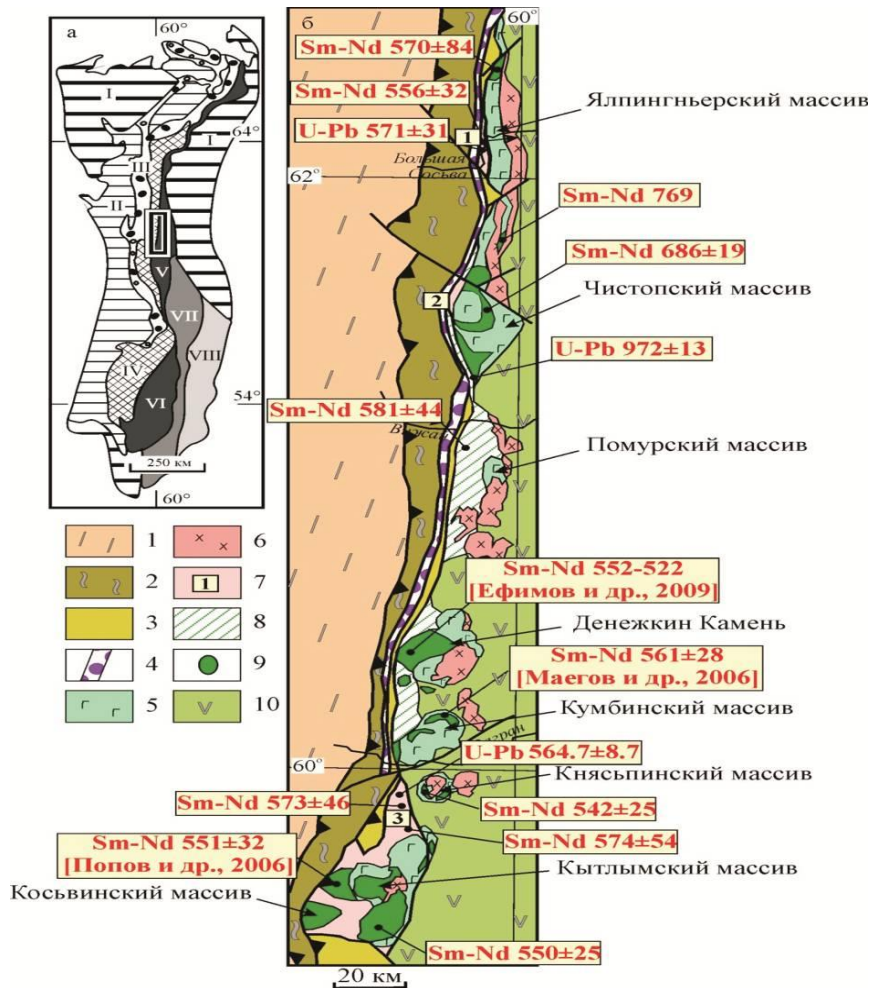


Рис. 162. Обзорная схема (а) и схема размещения докембрийских комплексов основания Тагильской палеоостровной дуги на Северном Урале (б).

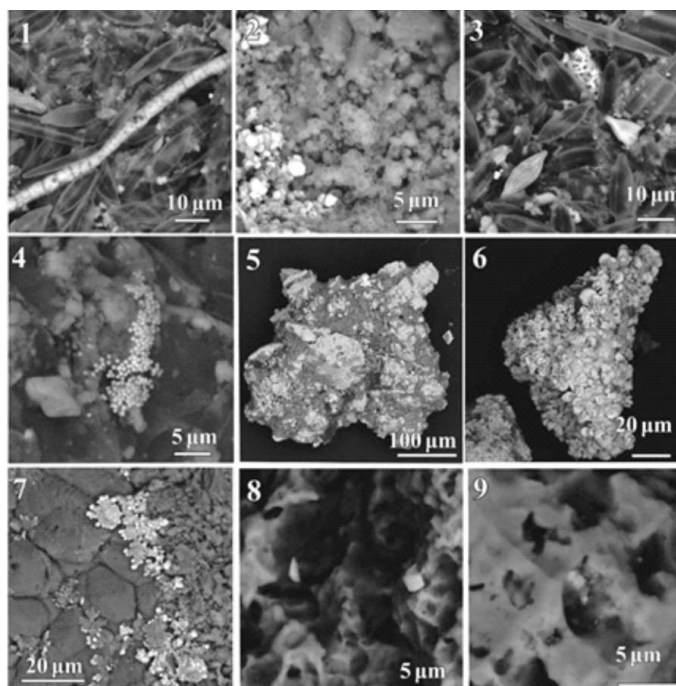
Условные обозначения: (а) I – мезозойско-кайнозойские отложения; II – Предуральский прогиб; III–VIII – мегазоны: III – Западно-Уральская, IV – Центрально-Уральская, V – Тагильская, VI – Магнитогорская, VII – Восточно-Уральская, VIII – Зауральская. Контуром показан изученный район.

(б) 1 – рифейские метатерригенные сланцы; 2 – слюдисто-кварцевые сланцы, метавулканиты, мраморизованные известняки O_2 ; 3 – зеленые сланцы по базальтам, вулканогенно-осадочным породам, углеродистые сланцы ($O_{2,3}$?); 4 – меланжевый комплекс зоны Главного Уральского разлома; 5 – силурийские габбронориты и амфиболовые габбро; 6 – силурийские диорит-гранодиоритовые комплексы; 7 – белогорский метаморфический комплекс, гнейсы и амфиболиты; 8 – метаморфизованный комплекс параллельных долеритовых даек; 9 – оливиновые габбро и дунит-верлит-клинопироксенит-тылаитовый комплекс; 10 – позднеордовикско-силурийские вулканиты Тагильской мегазоны.



Рис. 163. Общий вид устья Людмилинской скважины и харовых водорослей с налетом белесых серобактерий.

Рис. 164. Обитатели зоны разгрузки рассолов Людмилинской скважины и связанные с ними минеральные образования: 1 – тиобактерии, содержащие гранулы самородной серы; 2, 3 – замещенные гидроксидами железа коккоидные формы и диатомеи; 4 – бактериальный (фрамбоидальный) пирит; 5 – марказит; 6, 7 – листоватые и дендритовидные формы проявления сульфидов меди ряда халькозин-ковеллин; 8, 9 – серебро-содержащая самородная медь и хлорид серебра на поверхности зерен пирита.



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

Описан новый род и вид примитивного тетрапода *Parmastega ealidae* Beznosov et al., остатки которого обнаружены в нижнефаменских отложениях Южного Тимана. Экстенсивность и хорошая сохранность остатков делают его древнейшим четвероногим животным, облик которого был детально реконструирован. Описание пармастеги проливает свет на одно из ключевых событий в эволюции позвоночных, позволившее им в дальнейшем завоевать сушу (рис. 165, 166) (Институт геологии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН).

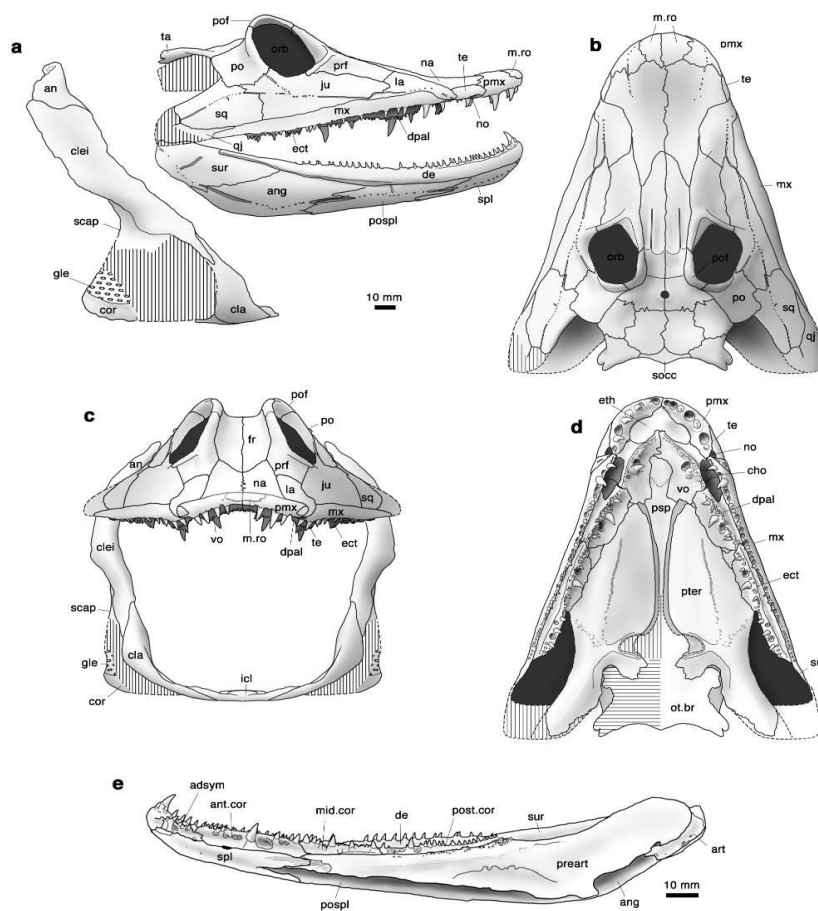


Рис. 165. Реконструкции черепа, нижней челюсти и плечевого пояса раннефаменского тетрапода *Parmastega ealidae*.

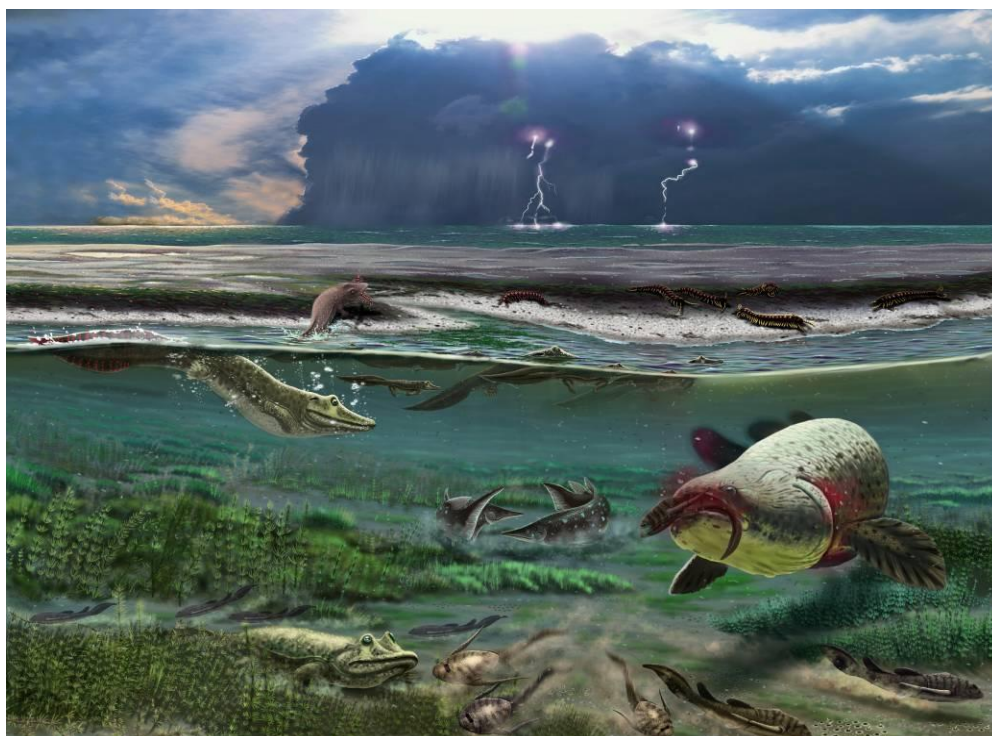


Рис. 166. Пейзаж сосногорской лагуны с надвигающимся на нее смертоносным штормом. Картина М. Шеханова (г. Ярославль), созданная по заказу Ухтинского историко-краеведческого музея, 2019 г.

Выполнено обоснование нижних границ кунгурского и артинского ярусов нижнего отдела Пермской системы Международной геохронологической шкалы. Предложены их эталонные разрезы – Мечетлино и Дальний Тюлькас (Башкортостан), удовлетворяющие общепринятым требованиям установления границ стратиграфических подразделений Международной шкалы (рис. 167) (**Институт геологии и геохимии УрО РАН**).

Установлена новая палинологическая зона *Cristatisporites deliquesens* в дискуссионном живецко-франском стратиграфическом интервале Тимано-Североуральского региона (рис. 168). Она скоррелирована с конодонтовой зоной *Ancyrodellarotundil obasoluta*, что позволяет проводить корреляцию морских и континентальных фаций. На Среднем Тимане в континентальных девонских фациях установлены пять палинокомплексов, которые соответствуют одновозрастным комплексам смежных территорий. Выявлены особенности миоспоровых ассоциаций, формировавшихся в континентальных

и прибрежно-морских фациях. Полученные результаты явились основой детального расчленения пограничного средне-позднедевонского стратиграфического интервала в континентальных, прибрежно-морских и морских фациях (Институт геологии ФИЦ Коми НЦ УРО РАН).

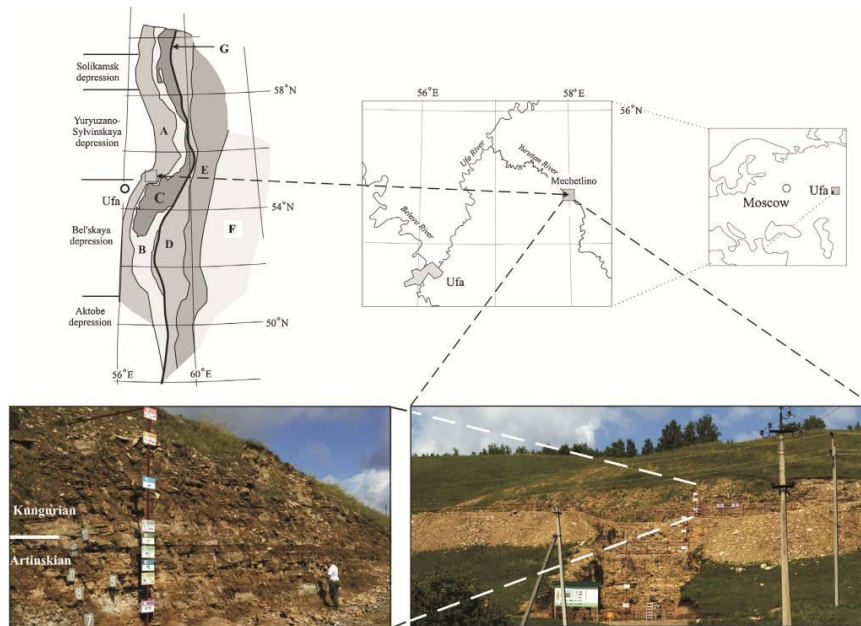


Рис. 167. Расположение расчищенного карьера Мечетлино – потенциального кандидата стратотипического разреза для кунгурского яруса международной стратиграфической шкалы.

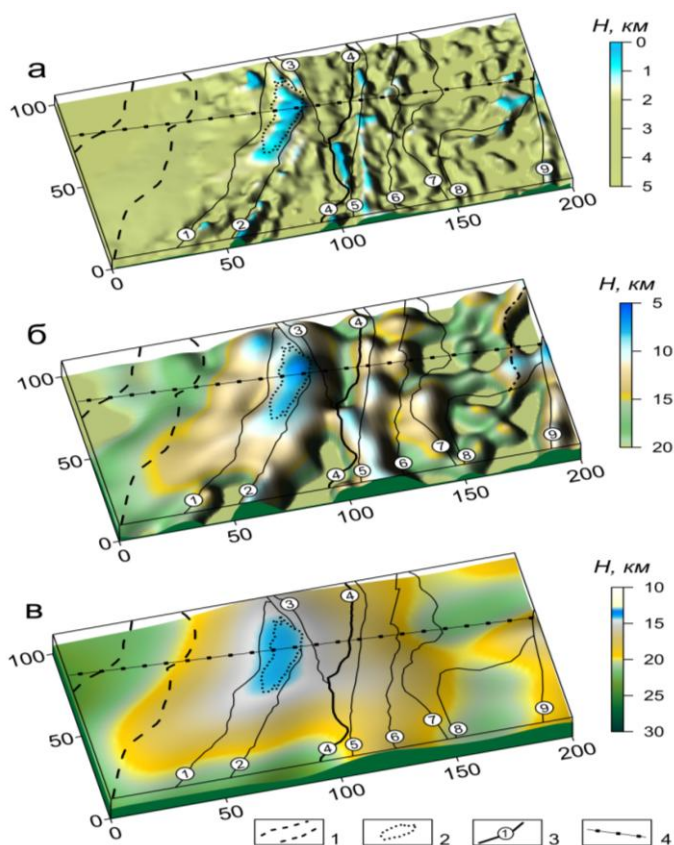
Система, отдел	Ярус	Польярус	Стандартные конодонтовые зоны (Ziegler, Sandberg, 1990)	Кондонтовые зоны Монгана Нур (Klapper, 1989)	Кондонтовые зоны Таффилат (Aboussalam, Becker, 2007), конодонтовые зоны (Becker et al., 2016)	Остракодовые зоны (Рябенко, 1990; Острожские, 1997; Соболева, Соболев, 2019)	Региональные палинозоны		Глобальные события
							Южный Тиман (Тельнова, 2007)	Тимано-Североруральский регион (Telnova et al., 2019)	
Верхний девон	Франкский	Ср.	punctata	MN 5	punctata	Слой с <i>Acr. pestrozvetchii</i> и <i>Cavellina</i> 1 devoniana 1	G. semilucensis - P. donensis	G. semilucensis - P. donensis	Middleles
			transitans	MN 4	transitans		Cristatisporites pseudodeliquescens	Cristatisporites deliquescens	Timan
		Upper falsiovalis	MN 3	rugosa	Upper				
		Middle falsiovalis	MN 2	rotundiloba soluta	C. pseudodeliquescens	Middle			
Средний девон	Живетский	Верхний	Lower falsiovalis	MN 1	pristina	Omatella multiplex			Lower
			Upper disparilis		norrisi				
			Lower disparilis		dengleri sagitta				
					disparilis				

Рис. 168. Сопоставление конодонтовых, остракодовых и споровых биозон живетско-франского возраста и последовательности глобальных событий.

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

С применением современных компьютерных технологий определены структурные особенности аномального магнитного поля в верхней коре Южного Урала. Выделены магнитные аномалии от различных слоев земной коры и построены соответствующие им модели источников аномалий – поверхности базит-ультрабазитовых массивов, глубинных поясов и базальтового слоя. Уточнено положение глубинных разломов и их связь с глубинными базит-ультрабазитовыми поясами. На примере Тараташского антиклинория построена модель распределения источников магнитных аномалий в слоях земной коры. Сделан вывод о том, что древнейший на Урале тараташский комплекс является верхней частью приподнятого глубинного базит-ультрабазитового пояса Восточно-Европейской платформы, расположенного над подъемом базальтового слоя земной коры (рис. 169) (Институт геофизики УрО РАН).

Рис. 169. Результаты моделирования источников магнитных аномалий: в верхнем слое до глубины 5 км (а), в слое от 5 до 20 км (б) и поверхность (в) базальтового слоя. Условные обозначения: 1 – границы Предуральяского прогиба; 2 – контуры Тараташского антиклинория; 3 – глубинные разломы и их номера; 4 – Тараташский профиль ГСЗ. Разломы: 1 – Тараташко-Курагайский (Зильмердакский), 2 – Караташко-Зюраткульский, 3 – Уфимский (Западно-Уфалейский), 4 – Главный Уральский, 5 – Миасский, 6 – Мурзинский, 7 – Аргаяшский, 8 – Ильменогорский, 9 – Челябинско-Алапаевский.



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.

Охарактеризованы особенности химического и S-изотопного составов Ru–Os сульфидов, представленных минералами изоморфного ряда лаурит (RuS_2) и эрликманит (OsS_2) в составе первичного парагенезиса минералов платиновой группы Верх-Нейвинского дунит-гарцбургитового массива, типичного представителя мантийной офиолитовой ассоциации Урала. Полученные результаты по изотопному составу серы свидетельствуют в пользу мантийного источника рудного вещества Ru–Os сульфидов (**Институт геологии и геохимии УрО РАН**).

На основе изучения вещественного состава сульфидных труб современных черных, серых и мерцающих курильщиков (Тихий и Атлантический океаны) разработаны минералого-геохимические критерии выделения их древних аналогов в рудах колчеданных месторождений Урала, Рудного Алтая, Понтид и Хокуроко, сформированных в различных геотектонических обстановках. Показано, что единство моделей формирования древних и современных курильщиков обеспечивается сходством процессов взаимодействия гидротермальных флюидов с морской водой. Разнообразие связано с зависимостью состава курильщиков от состава рудовмещающих формаций и зрелости рудогенерирующих гидротермальных систем, а также от локальных вариаций физико-химических параметров среды минералообразования. Установлена закономерная смена минеральных парагенезисов курильщиков от теллуридно-арсенидных к золото-галенит-сульфосольным в пределах рудно-формационного ряда колчеданных месторождений. В этом же ряду в сульфидах гидротермальных труб уменьшаются концентрации Fe, Co, Ni, Sn, Se, Te при возрастании роли As, Sb, Tl, Pb, Bi, Ba, Cd, Ag и Au. Методом масс-спектрометрии с индуктивно связанной плазмой и лазерной абляцией выявлены признаки гидротермально-осадочной и гидротермально-метасоматической дифференциации химических элементов при формировании зональности труб (рис. 170) (**Южно-Уральский федеральный научный центр МиГ УрО РАН**).

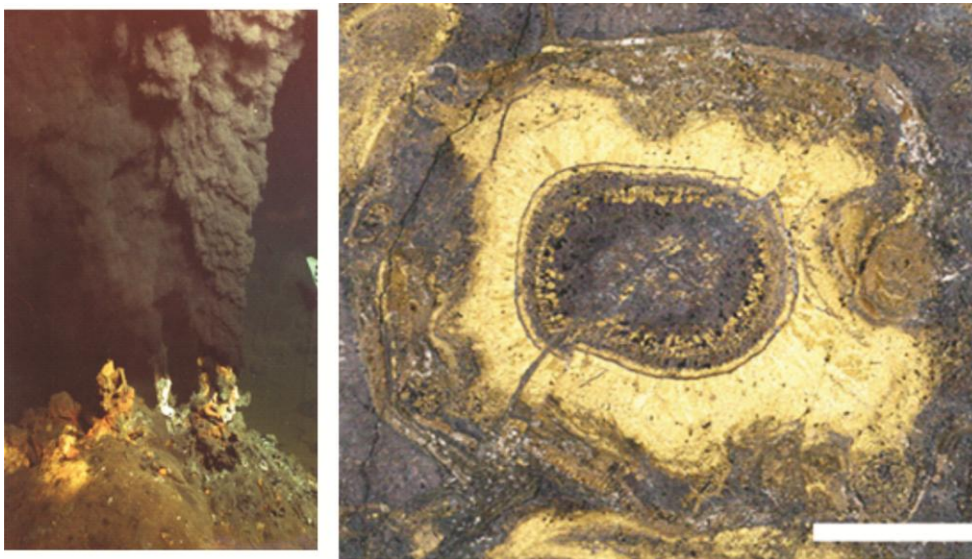


Рис. 170. Черный курильщик (*слева*) гидротермального поля Рейнбоу, Атлантический океан (из архива ИО РАН) и срез гидротермальной трубы палеокурильщика (*справа*) медно-цинково-колчеданного месторождения Яман-Касы, Южный Урал.

Установлены особенности распределения элементов-примесей в металлургических шлаках 16 поселений бронзового века Южного Урала и Казахстана. Основной порообразующий минерал шлаков, фаялит, обогащен в центральной части Mg, Co и Ni, в кайме – Mn и Ca. Капли меди концентрируют Zn и As, стекло – литофильные элементы, включая Ca, P и редкоземельные элементы (РЗЭ), свидетельствующие о применении костных и известковых флюсов. Реликтовые обломки и капли сульфидных расплавов представлены рядом ковеллин-халькозин, борнитом и халькопиритом. Сульфиды из хромитсодержащих шлаков поселений Устье и Турганик характеризуются высокими концентрациями As-Co-Ni, указывающими на месторождения меди, локализованные в ультраосновных породах. Сульфидсодержащие шлаки поселений Каменный Амбар, Коноплянка и Сарлыбай-3 характеризуются ассоциацией Co-Se-Te, типичной для месторождений базальтоидов. Стекловатые шлаки поселений Кацбах-6, Турганик, Ордынский Овраг, Ивановское, Токское, Булановское-2, Кузьминковское-2, Покровское, Родниковое и Талдысай характеризуются ассоциацией Ag-Pb-(Ba)-(Bi), унаследованной от медистых песчаников. Высокие содержания As-Sb-Sn в шлаках поселений Устье, Кацбах-6, Родниковое и Талдысай рассматриваются как признак

легирования (рис. 171) (Южно-Уральский федеральный научный центр МиГ УрО РАН).

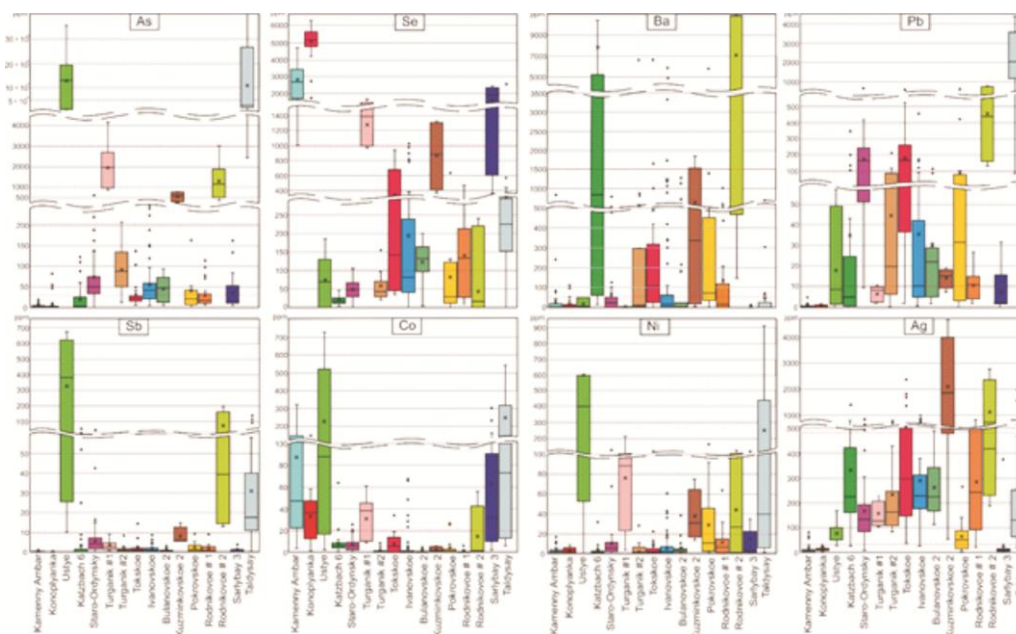


Рис. 171. Содержание некоторых элементов-примесей в сульфидах из шлаков бронзового века Южного Урала и Казахстана.

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

Проведена оценка углеводородного потенциала нижнепалеозойских отложений южной части Колвинского мегавала – одной из перспективных территорий для поиска залежей нефти и газа в Тимано-Печорской провинции. Установлено наличие средне- и высокопродуктивных нефтематеринских пород, характеризующихся повышенными концентрациями органического вещества ($C_{org} - 0,5-2,6\%$) и величиной генерационного потенциала ($TGP - 2-11$ мг УВ/г породы, $NI - 250-560$ мг УВ/г C_{org}). Люминесцентно-петрографические и геохимические исследования свидетельствуют о проявлении процессов нефтегенерации и перераспределения углеводородов в наиболее

недр и увеличит срок службы калийных предприятий без значительных капитальных затрат на разведку и подготовку новых участков (Горный институт УрО РАН).

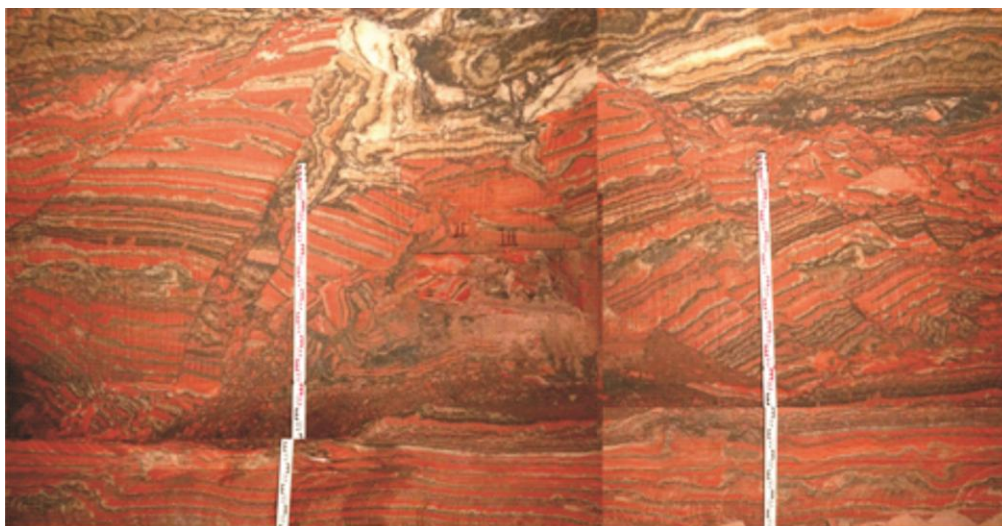


Рис. 173. Техногенный сильвинитовый пласт.

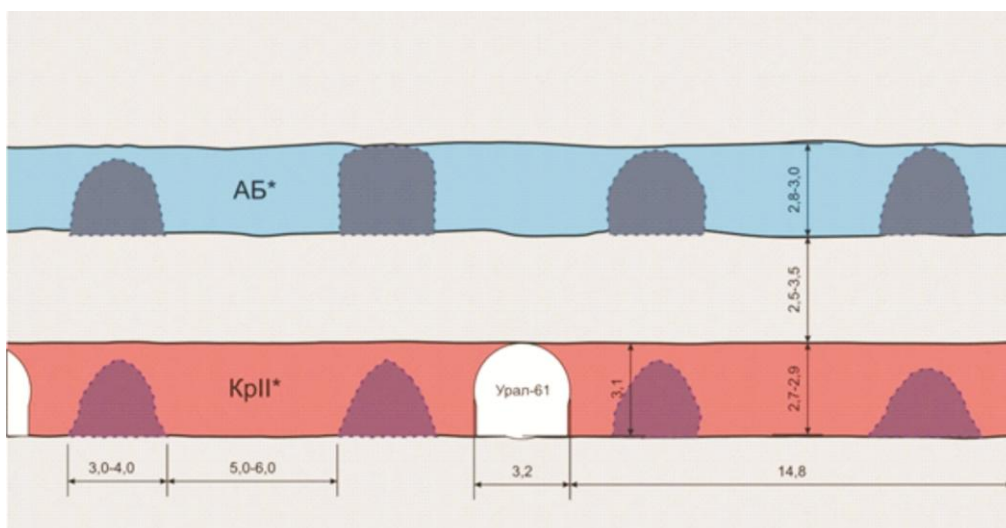


Рис. 174. Схема обработки техногенного сильвинитового пласта.

На основе комплексного учета факторов, влияющих на устойчивость воздухораспределения в системе горных выработок, разработан алгоритм расчета устойчивости воздушных потоков в системе горных выработок, позволяющий за счет использования методов математической статистики существенно снизить вычислительную трудоемкость решаемой задачи. Для количественной оценки устойчивости расходов воздуха предложены новые критерии: гарантированный минимальный расход воздуха и относительное отклонение воздушного потока от среднего. Алгоритм реализован программно и интегрирован с методами расчета аэро-, газо- и термодинамических параметров рудничной атмосферы, ранее разработанными авторами. Для ряда рудников разработаны мероприятия по улучшению устойчивости проветривания проблемных горных выработок, что позволило повысить аэрологическую безопасность при ведении горных работ в условиях разветвленных и динамически меняющихся вентиляционных сетей рудников (рис. 175) (Горный институт УрО РАН).

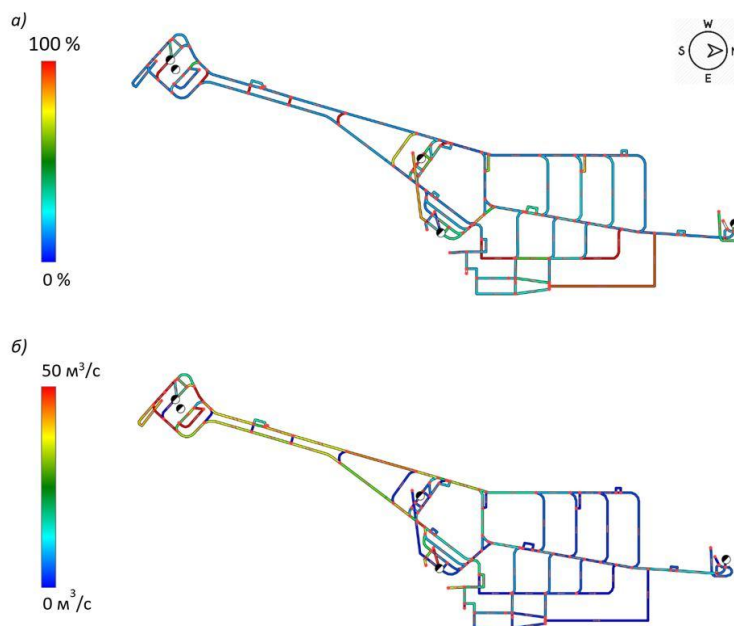


Рис. 175. Подсечной горизонт рудника «Таймырский» (-1100 м). (а) – распределение относительных отклонений расхода воздуха, (б) – распределение гарантированных минимальных расходов воздуха.

Обоснован методологический подход к оценке переходных процессов при комбинированной разработке глубокозалегающих

рудных месторождений. Подход базируется на комплексном учете горно-геологических, горнотехнических и эколого-экономических факторов и условий, сформированных на этапе завершения открытых горных работ, управлении факторами, действующими в переходной зоне. Установлено по критерию чистого дисконтированного дохода (ЧДД) оптимальное количество этажей в шаге вскрытия при освоении переходной зоны и основных запасов железорудного месторождения с запасами 0,7 млрд т и содержанием железа 30% (рис. 176) (Институт горного дела УрО РАН).

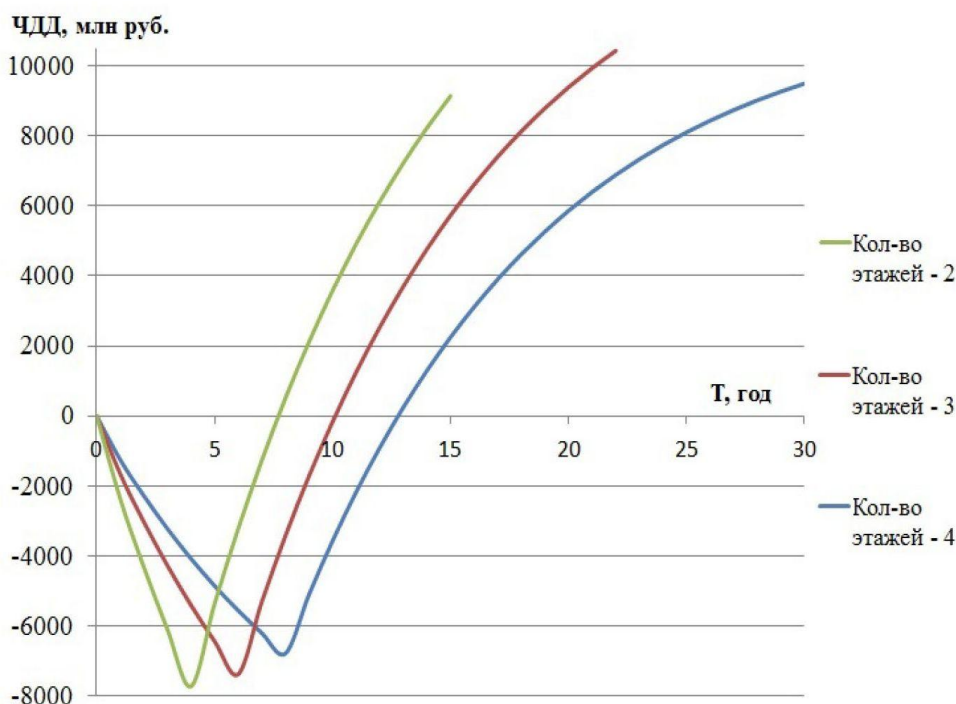


Рис. 176. Зависимость ЧДД от количества этажей в шаге вскрытия при освоении переходной зоны и основных запасов железорудного месторождения.

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

Исследована роль процессов био- и фотодеструкции растворенного органического вещества (РОВ) в эмиссию CO₂ с

поверхности водных объектов многолетнемерзлых торфяных болот европейской части России (Большеземельская тундра) в контексте гидрологического континуума: мочажина → ручей → термокарстовое озеро → река Печора. Экспериментально установлено, что вклад аэробной биодеструкции РОВ в толще воды в общий поток CO_2 составляет менее 10%, а влияние фотолиза направлено лишь на изменение его молекулярной структуры (рис. 177). В условиях низкой интенсивности процессов биodeградации и фотodeградации РОВ можно предположить, что основными факторами повышенного pCO_2 и эмиссии CO_2 являются бентосное дыхание и поровое выделение из торфа. (ФИЦКИА РАН).

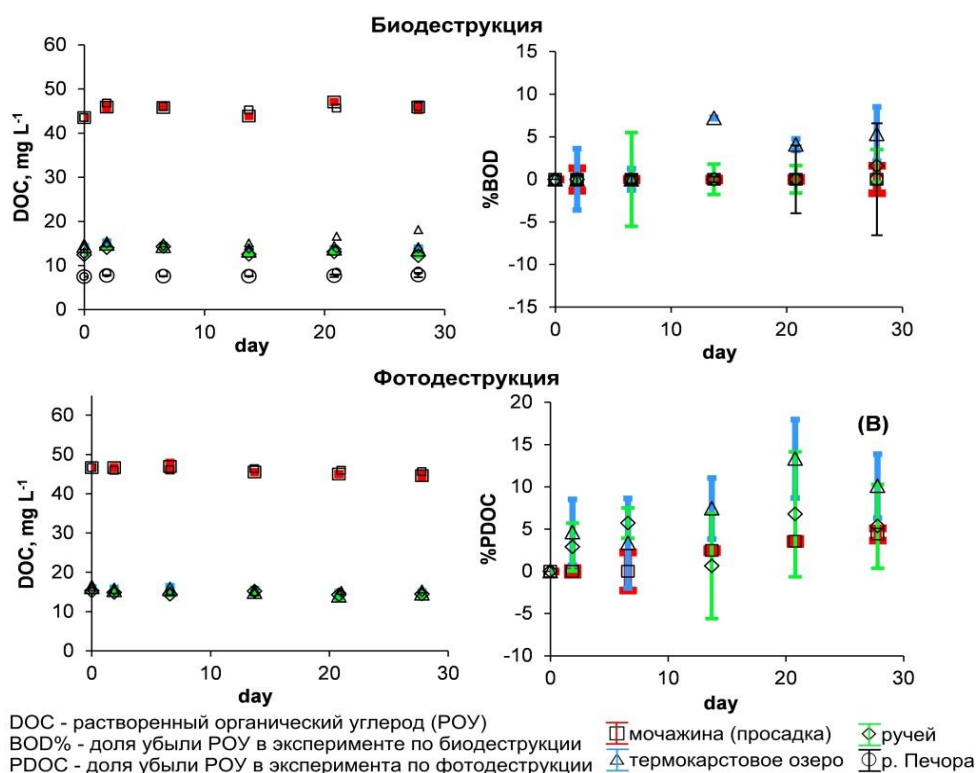


Рис. 177. Вклад аэробной биодеструкции РОВ и фотодеструкции.

135. Физические и химические процессы в атмосфере, включая ионосферу и магнитосферу Земли, криосфере и на поверхности Земли, механизмы формирования и современные

изменения климата, ландшафтов, оледенения и многолетнемерзлых грунтов.

На основе результатов измерений концентраций парниковых газов в летние месяцы на о. Белый с использованием вычислительной технологии пассивной ветровой локации атмосферы (метод флюид-локации атмосферы) получены карты распределений в тропосфере Карского и северной части Баренцева морей средних эффективных концентраций метана и диоксида углерода. Показано, что в летние месяцы наблюдалось существенное перераспределение указанных парниковых газов между континентом и акваторией морей. Для диоксида углерода средние летние концентрации над континентом меньше, чем над поверхностью моря, для метана зафиксирована обратная тенденция (рис. 178) (Институт промышленной экологии УрО РАН).

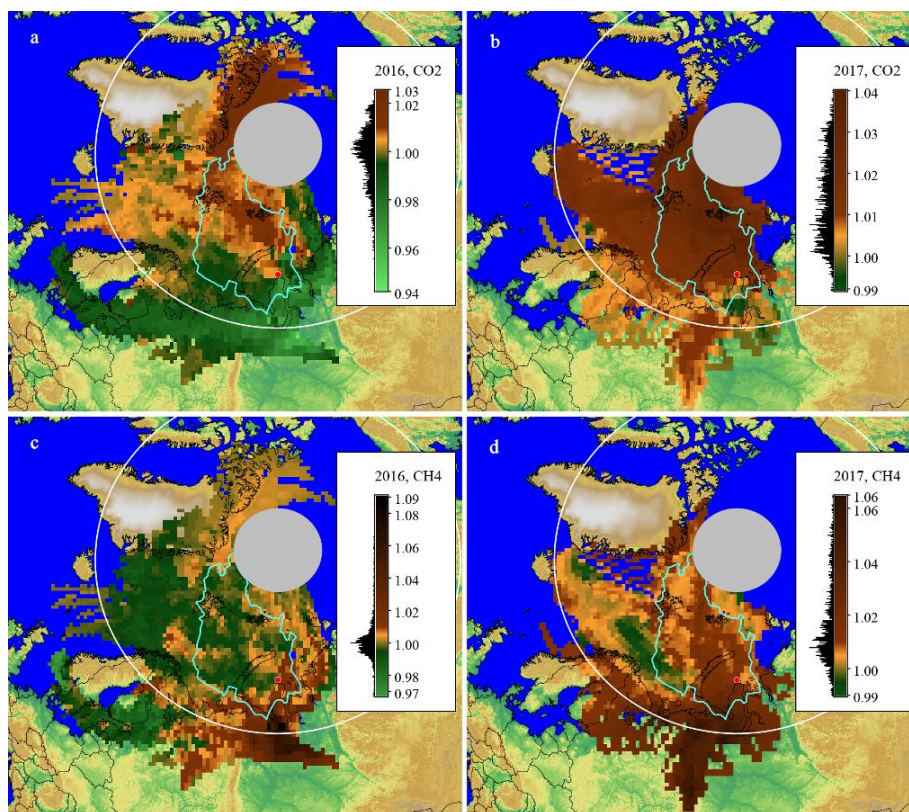


Рис. 178. Нормированные средние эффективные концентрации метана и диоксида углерода, восстановленные по данным измерений на о. Белый летом 2016 и 2017 гг.

По результатам измерений парниковых газов в атмосфере арктического о. Белый на двух высотных уровнях (1 м и 10 м) даны количественные оценки эффектов локальных эмиссий. На основе динамики вертикального градиента суточной и синоптической вариативности SD установлено, что локальные источники оказывают наибольшее влияние на приземные концентрации CO_2 и CH_4 в теплый период. По сравнению с холодным периодом эти источники увеличивают суточную вариативность SD_{DV} диоксида углерода на 15–25%, метана на 25–40%. Вариативность, обусловленная синоптическим переносом, сильнее выражена в зимние месяцы и достигает 50% для CO_2 и 60% для CH_4 . Суточная вариативность зимой объясняется скорее модуляцией абиотическими факторами удаленных антропогенных источников, а не локальной эмиссией, вклад которой в условиях зимних арктических экосистем пренебрежимо мал (рис. 179) (Институт промышленной экологии УрО РАН).

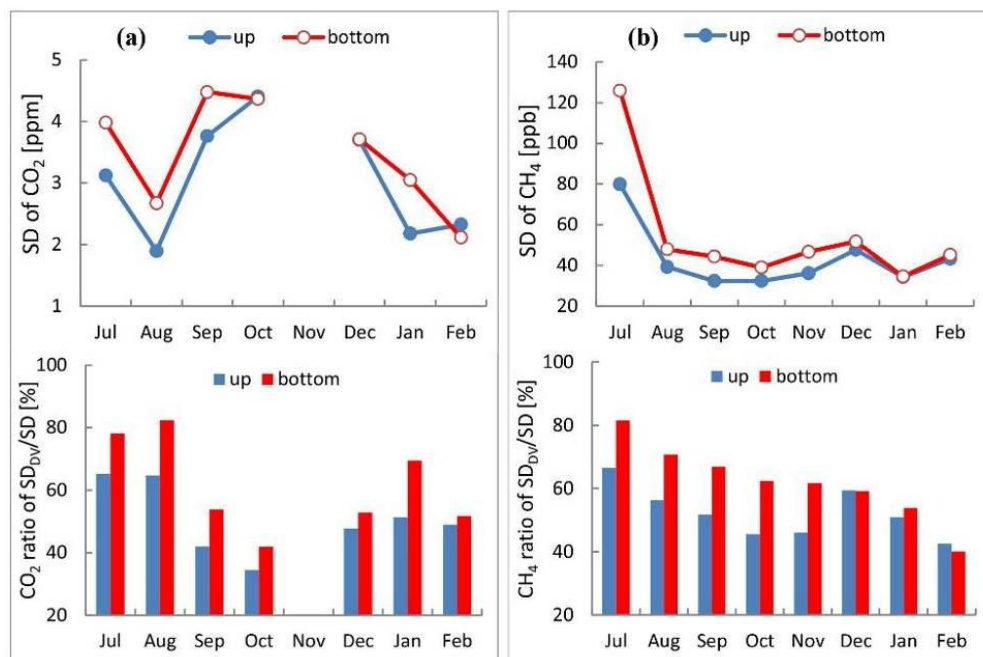


Рис. 179. Динамика показателей SD и SD_{DV}/SD на высоте 10 м (up) и 1 м (bottom) для среднечасовых концентраций (а) CO_2 и (б) CH_4 на о. Белый в 2017–2018 гг.

SD_{DV} – стандартное отклонение, вычисленное по данным с нивелированной синоптической компонентой (характеризует «чистую» суточную вариативность).

На примере экспансии можжевельника сибирского в горную тундру на хребте Кваркуш (Северный Урал) показано влияние современного изменения климата на биоразнообразие в арктическом регионе. Число новых особей можжевельника сибирского в экотоне верхней границы его распространения наиболее тесно связано с климатическими условиями начала и окончания холодного периода, когда установление снежного покрова достаточной мощности защищает от снеговой корразии и предотвращает вымерзание взрослых плодоносящих особей и подростов. С увеличением высоты над уровнем моря корреляция между появлением кустов можжевельника сибирского и осадками начала холодного периода растет, на верхнем высотном уровне расположения пробных площадей зависимость близка к функциональной (рис. 180) (Институт промышленной экологии УрО РАН).

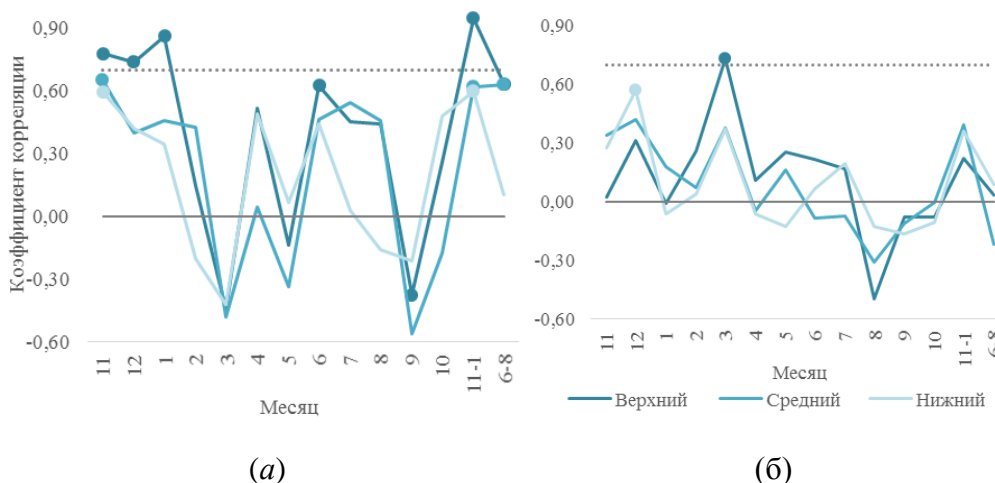


Рис. 180. Коэффициенты корреляции для связи между числом появившихся особей можжевельника сибирского (на верхнем, среднем и нижнем высотных уровнях расположения пробных площадей) и климатическими параметрами, сгруппированными по пятилетним периодам: осадками (а) и температурой воздуха (б) предыдущих пятилетий. Статистически значимые значения ($p < 0,05$) обозначены кружком.

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

Разработан способ контроля толщины ледопородного ограждения (ЛПО) при строительстве шахтных стволов, основанный

на определении скорости и времени вступления сейсмоакустических сигналов отраженных от ледопородного ограждения. В контрольной скважине (КТ), пробуренной с внешней стороны кольца замораживающих колонок, размещают систему, состоящую из электроискрового источника сейсмических колебаний, сеймостанции и гирлянды пьезоэлектрических сейсмоприемников (рис. 181). Смещают систему вдоль ствола скважины на расстояние, кратное шагу сейсмоприемников, возбуждают и регистрируют сейсмоакустические сигналы, зарегистрированные данные подвергают цифровой обработке по технологии общей глубинной точки. По результирующим волновым полям определяют время вступления и скорости распространения продольных волн, отраженных от вертикальных границ, образовавшихся при замораживании породного массива, на основании чего судят о толщине ЛПО вдоль проектной глубины ствола в проекции КТ-КС. Способ апробирован на Старобинском месторождении калийных солей (Горный институт УрО РАН).

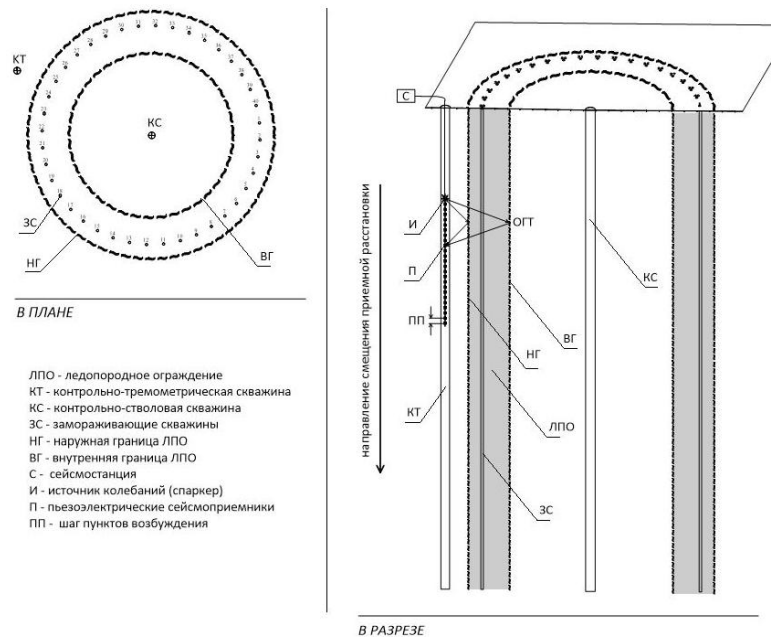


Рис. 181.
 Схема наблюдений скважинной методики определения толщины ледопородного ограждения.

На основе наблюдений более 100 случаев обрушений земной поверхности и воронкообразования, вызванных подземной

разработкой рудных месторождений, выполнен анализ и обобщение их параметров. Установлено, что активное деформирование поверхности внутри воронки обрушения продолжается четырнадцать дней, после чего величина деформаций внутри воронки резко снижается; до 60% зоны обрушения, сформировавшейся от отработки рудного тела, деформируется с неопасными значениями, которые позволяют вести на поверхности открытые горные работы; зону обрушения по перспективности использования можно условно разделить на несколько категорий в зависимости от плана горных работ и плана ведения открытых горных работ (рис. 182) (Институт горного дела УрО РАН).

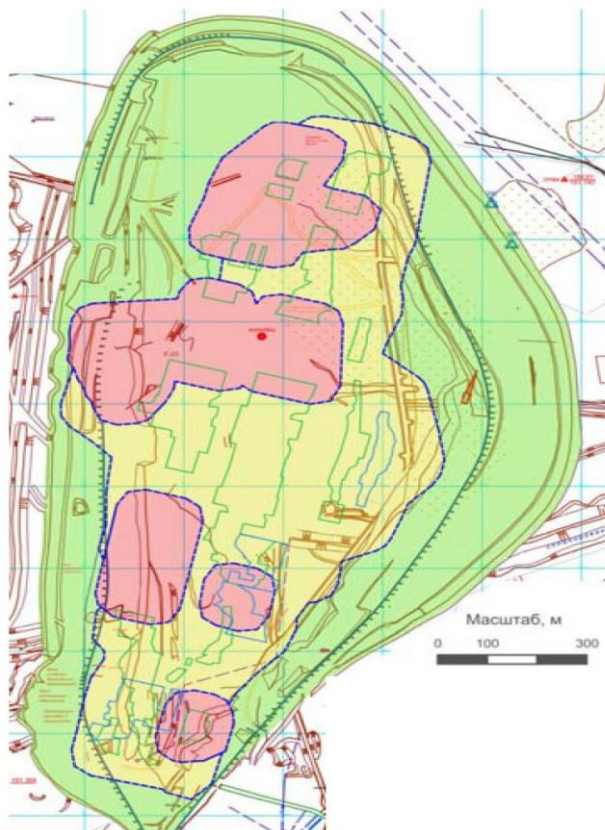


Рис. 182. Перспектива использования зоны обрушения от подземной разработки Соколовского месторождения.

- – территория безопасная для работы техники и людей в течение 5 лет;
- – территория опасная для использования через 1–2 года;
- – территория запрещенная для пребывания людей и техники в текущем году.

На основе исследования распределения радоновых эманаций в прибортовом массиве карьера разработана инновационная экспресс-методика геодинамического структурирования массива горных пород,

позволяющая количественно ранжировать массив по степени современной геодинамической активности. Установлено, что использование методики при исследовании современной геодинамической активности горного массива значительно повышает информативность и достоверность результатов с целью обеспечения безопасности объектов недропользования (рис. 183) (Институт горного дела УрО РАН).

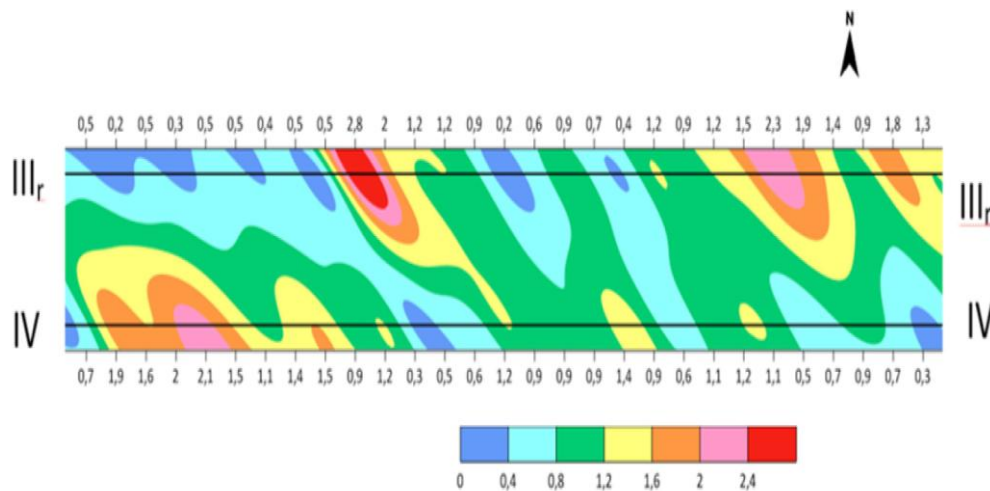


Рис. 183. Геодинамическое структурирование участка прибортового массива карьера (план) с использованием радонометрии.

Разработан и протестирован новый алгоритм, позволяющий более эффективно использовать сейсмический шум для исследования приповерхностной структуры недр в фундаментальных и прикладных задачах. За счет применения современных математических методов анализа данных предложенный алгоритм позволяет снизить временные и материальные затраты на проведение пассивных сейсмических измерений и одновременно с этим повысить качество получаемой геолого-геофизической информации об изучаемой геологической среде (рис. 184) (ФИЦКИА РАН).

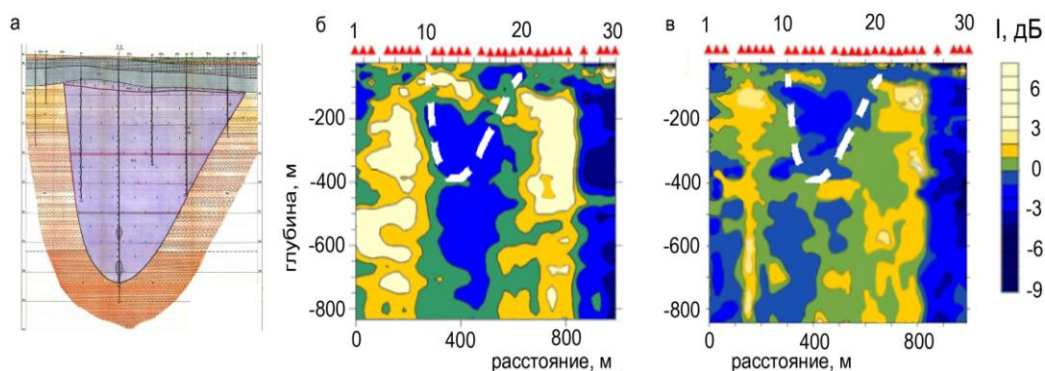


Рис. 184. Результаты применения сейсмического шума для изучения верхней части земной коры на примере выделения кимберлитовой трубки Верхнетовская Архангельской алмазонасной провинции: а – результаты бурения, б – по данным метода микросейсмического зондирования нижняя граница трубки отображалась на 800 м, в – комплекс пассивных сейсмических методов с использованием разработанного алгоритма – граница трубки отображается на 400 м, что согласуется с результатами бурения.

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

Для повышения точности прогноза динамики концентраций парниковых газов была разработана и опробована двухшаговая модель на основе нелинейной авторегрессионной нейронной сети с внешним входом (NARX), примененной последовательно дважды: на обучающем множестве временного ряда и на остатках от прогноза на первом шаге (NARXR). Окончательный прогноз определялся как сумма прогнозов на каждом шаге. На основе данных временных рядов концентраций парниковых газов (метан и водяной пар) в атмосфере о. Белый для сравнения с NARXR были построены и опробованы три одношаговые модели: модель векторной авторегрессии (VAR), и две модели на основе искусственных нейронных сетей (ANN): нейронная сеть Элмана (Elman) и нелинейная авторегрессионная нейронная сеть с внешним входом (NARX). Наименьшие ошибки (RMSE) прогноза по обоим газам (метан и водяной пар), 8 и 16%, соответственно, показала разработанная двухшаговая модель NARXR. Показано преимущество (по сравнению с одношаговым подходом) последовательного

извлечения информации из данных о динамике содержаний парниковых газов, представленной временным рядом (рис. 185) (Институт промышленной экологии УрО РАН).

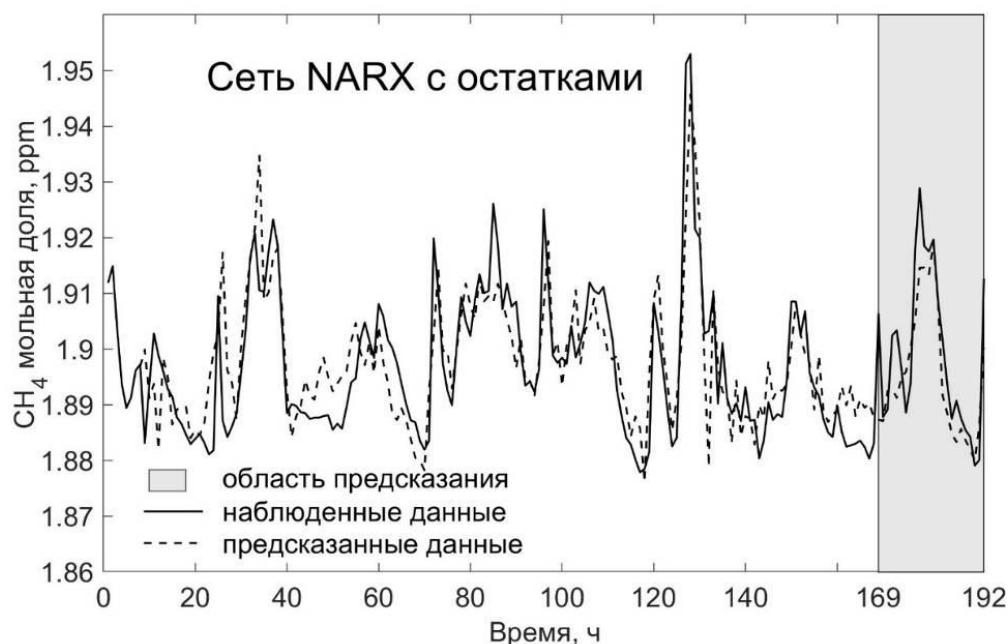


Рис. 185. Наблюдаемые и предсказанные концентрации метана в атмосферном воздухе о. Белый двухшаговой моделью NARXR.

Решена задача снижения ошибки интерполяции и ее неопределенности ниже величины достижимой при применении случайного метода формирования обучающей выборки для построения двумерной карты пространственного распределения примеси в депонирующих средах с помощью многослойного персептрона. Разработанный алгоритм разбиения исходных данных на обучающее и тестовое множество предполагает пространственно-вероятностное квотирование с включением граничных и экстремальных точек в обучающее множество. Алгоритм опробован при анализе данных о распределении содержания хрома в поверхностном слое почвы урбанизированных территорий (гг. Ноябрьск и Тарко-Сале, ЯНАО) (рис. 186) (Институт промышленной экологии УрО РАН).

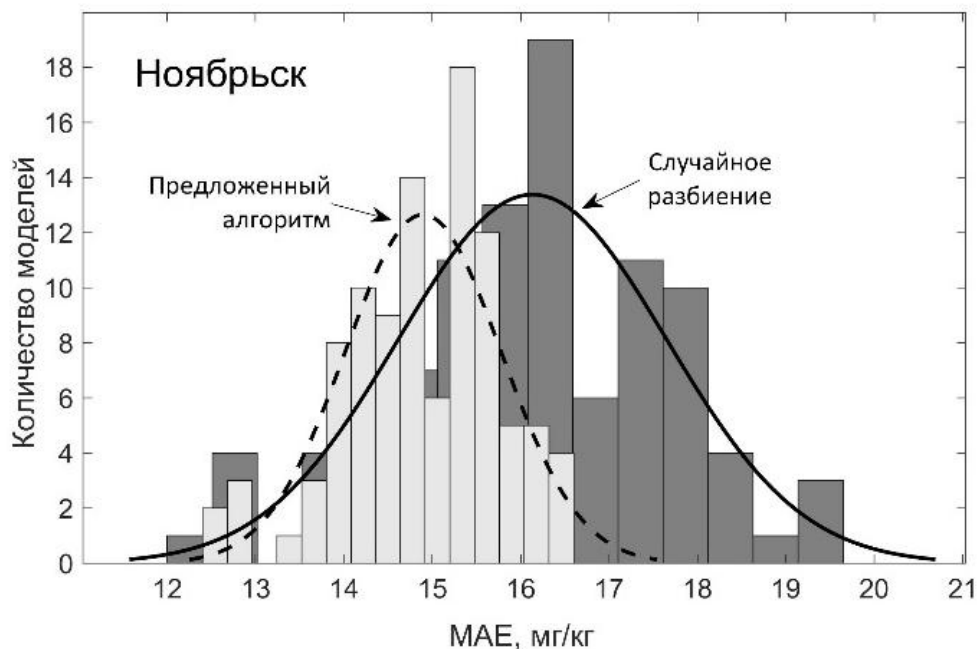


Рис. 186. Распределение средней абсолютной ошибки интерполяции с использованием предложенного и случайного алгоритмов.

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

Предложен подход к геоэкологическому районированию разрабатываемых нефтегазовых провинций с комплексным учетом геологических, структурно-тектонических, гидрогеологических, геофизических, технологических, геодинамических и сейсмологических факторов. По разработанной методике ведется и периодически обновляется карта сейсмической активности недр нефтегазоносного Южного Предуралья. Разработан способ неразрушающего контроля систем сооружений и обособленных геологических структур (целиков) на основе динамических испытаний (ОФИЦ УрО РАН).

Разработаны ландшафтно-экологические основы каркасного территориального планирования природопользования в степных и постцелинных регионах юга Европейской территории Российской Федерации. Предложены способы оптимизации природопользования и

построения экологических сетей при проектировании пространственного развития муниципальных образований и субъектов Европейской России (рис. 187) (Институт степи УрО РАН).

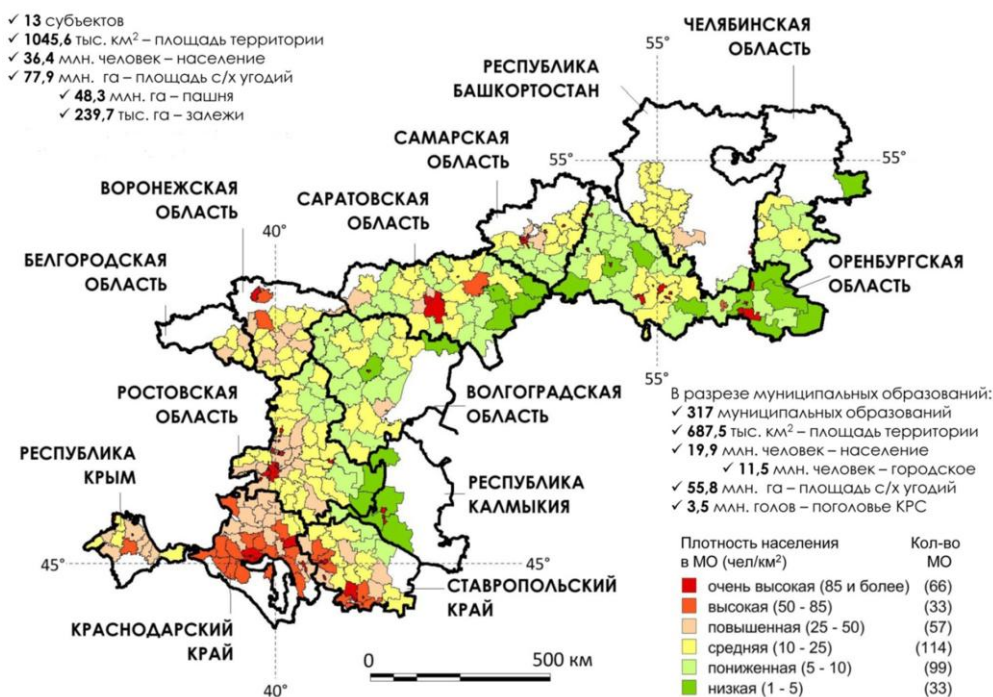


Рис. 187. Степные сельскохозяйственные регионы – субъекты европейской России.

Для трансграничного бассейна р. Урал выявлены современные тенденции изменения водного режима рек степной зоны (рис. 188, а). Установлено увеличение доли меженного стока (особенно зимнего, до 3–6,6%) и сокращение доли весеннего стока (до 12–20%). При этом более высокая устойчивость объемов весеннего стока характерна для рек, водосборы которых охватывают зональные лесостепные и горнолесные ландшафты (бассейн р. Сакмара). Выявленные тенденции необходимо учитывать во всех секторах водного хозяйства с целью адаптации перспективного водопотребления степных регионов с учетом современных гидроклиматических условий (рис. 188, б) (Институт степи УрО РАН).



Рис. 188, а. Бассейн р. Урал.

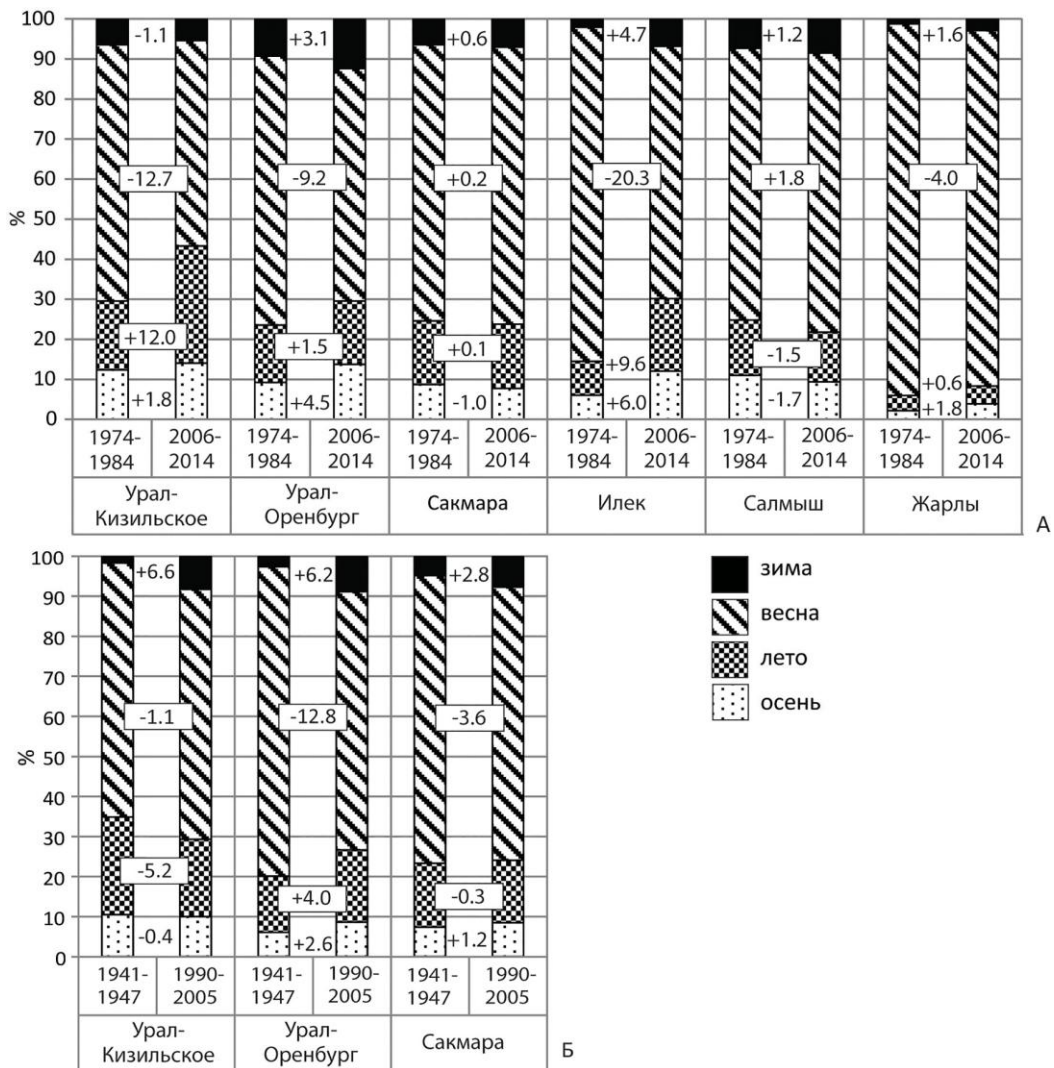


Рис. 188, б. Изменение доли годового стока в равнозначные по водности фазы (А – маловодная; Б – многоводная).

Натурные наблюдения и вычислительные эксперименты, выполненные на основе разработанных гидродинамических моделей верхнего и нижнего бьефов Камской гидроэлектростанции (ГЭС), позволили выявить специфические эффекты, связанные с изменением структуры течения. Установлено, что из-за резких изменений расхода

сброса формирование обратных течений в верхнем бьефе влияет на безопасность отстоя судов в нижнем бьефе Камской ГЭС (**Горный институт УрО РАН**).

Выполнена реконструкция геохимических процессов и климатических изменений в плейстоцен-голоцене по изменениям изотопно-химического состава подземных вод на восточном склоне Балтийского щита за последние 400 тысяч лет. Дана оценка степени участия талых ледниковых, морских и метеорных вод и рассолов в формировании подземных вод. Установлено, что в результате таяния ледниковых покровов 400–130 тысяч лет назад пресные воды проникли в осадочный чехол Мезенской синеклизы на глубину до 600 м. Таяние ледника 13–12 тысяч лет назад привело к формированию пресных вод до глубин 100–200 м (рис. 189). Оценки глубины проникновения талых вод важны для проектирования хранилищ радиоактивных отходов. (**ФИЦКИА РАН**).

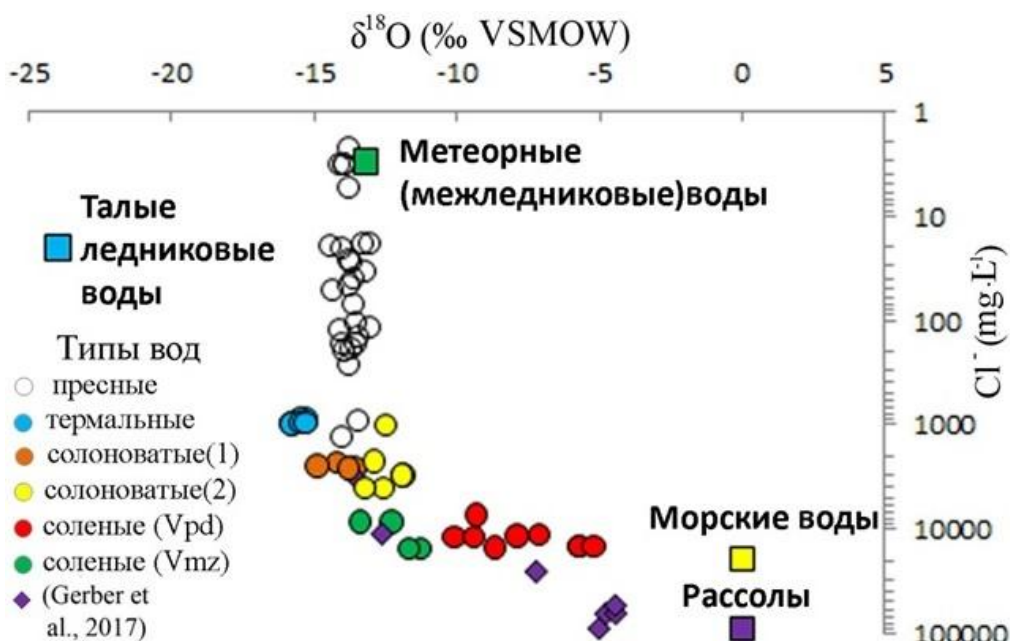


Рис. 189. Связь между Cl⁻ и δ¹⁸O, позволяющая идентифицировать концевые элементы на основе модели смешения.

Установлено, что на территории тектонических узлов, в их эпицентральной части, значительно изменяется природная среда, что приводит к различиям в строении и свойствах древесины хвойных пород, в пораженности древесины ели корневой губкой, в урожайности брусники и в содержании витамина С, в повышении концентрации макро и микроэлементов у лишайников. Полученные закономерности, позволяют выделять благоприятные территории для роста основных хозяйственно-ценных древесных пород и планировать их искусственное восстановление и выбор территорий для плодов черники и брусники, что актуально для приарктических регионов (ФИЦКИА 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).

Разработан и опробован новый способ сейсмического микрорайонирования с использованием спектральных отношений H/V . Данный способ может быть использован в инженерной сейсмологии для оценки интенсивности сейсмических колебаний с учетом свойств различных грунтов. Способ основан на методике горизонтального и вертикального спектральных отношений (HVSR – Horizontal to Vertical Spectra Ratio) – аналоге квазипереходной функции. На основе зарегистрированной сейсмограммы рассчитывается результирующий спектр H горизонтальных компонент X и Y и вертикальный спектр V компоненты Z . После расчета передаточной функции H/V выделяется максимум коэффициента усиления поперечных колебаний на исследуемом $[(H/V)_{\max}]_i$ и средневзвешенном (эталонном) $[(H/V)_{\max}]_0$ грунтах и вычисляется приращение сейсмической интенсивности. Разработанный способ экономичнее и рентабельнее традиционного, позволяет повысить производительность исследований, а также точность и стабильность определения приращений сейсмической интенсивности (рис. 190 а, б) (Институт геофизики УрО РАН).

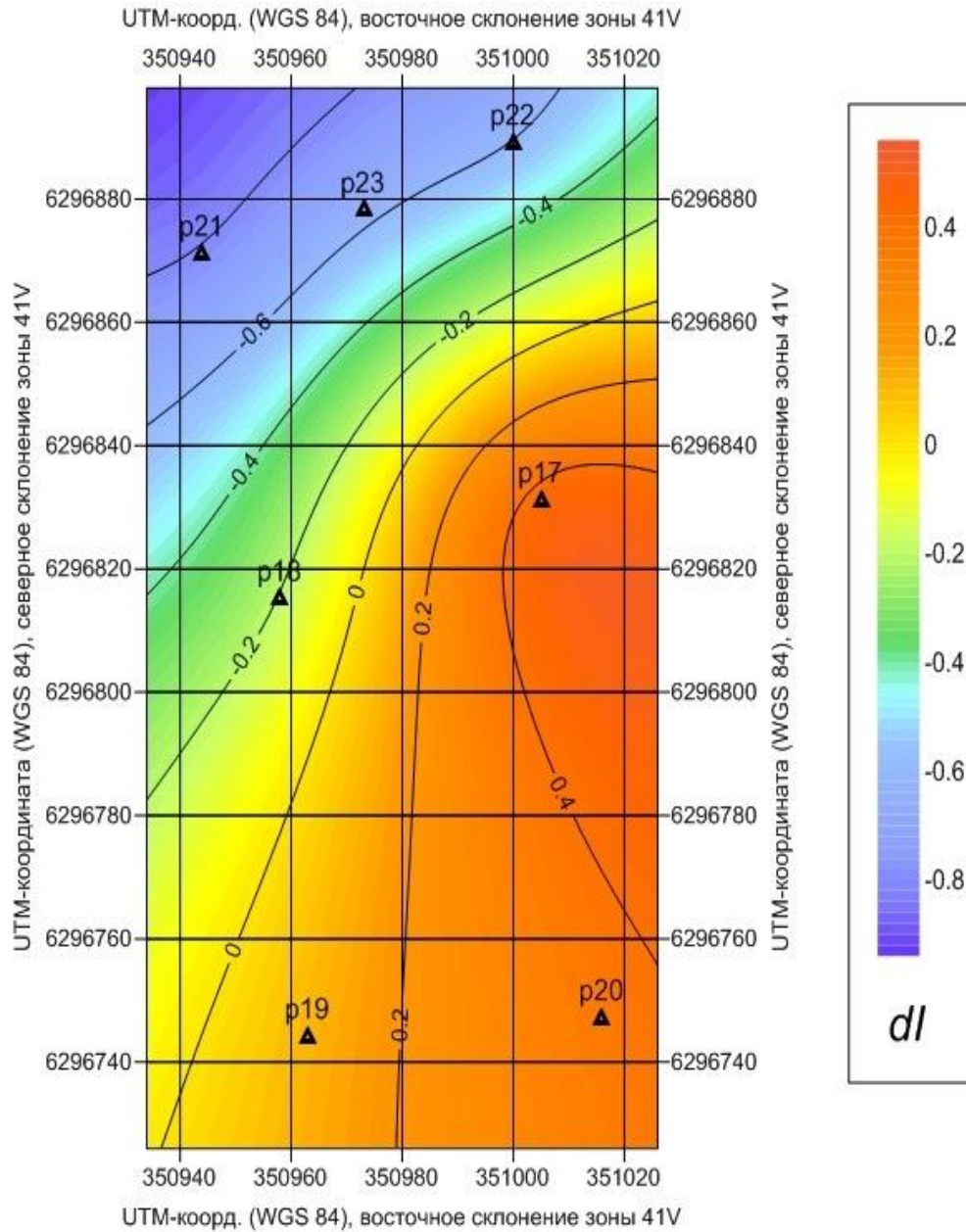


Рис. 190, а. Схематической карта, построенная по способу сейсмического микрорайонирования по разработанной методике спектральных отношений.

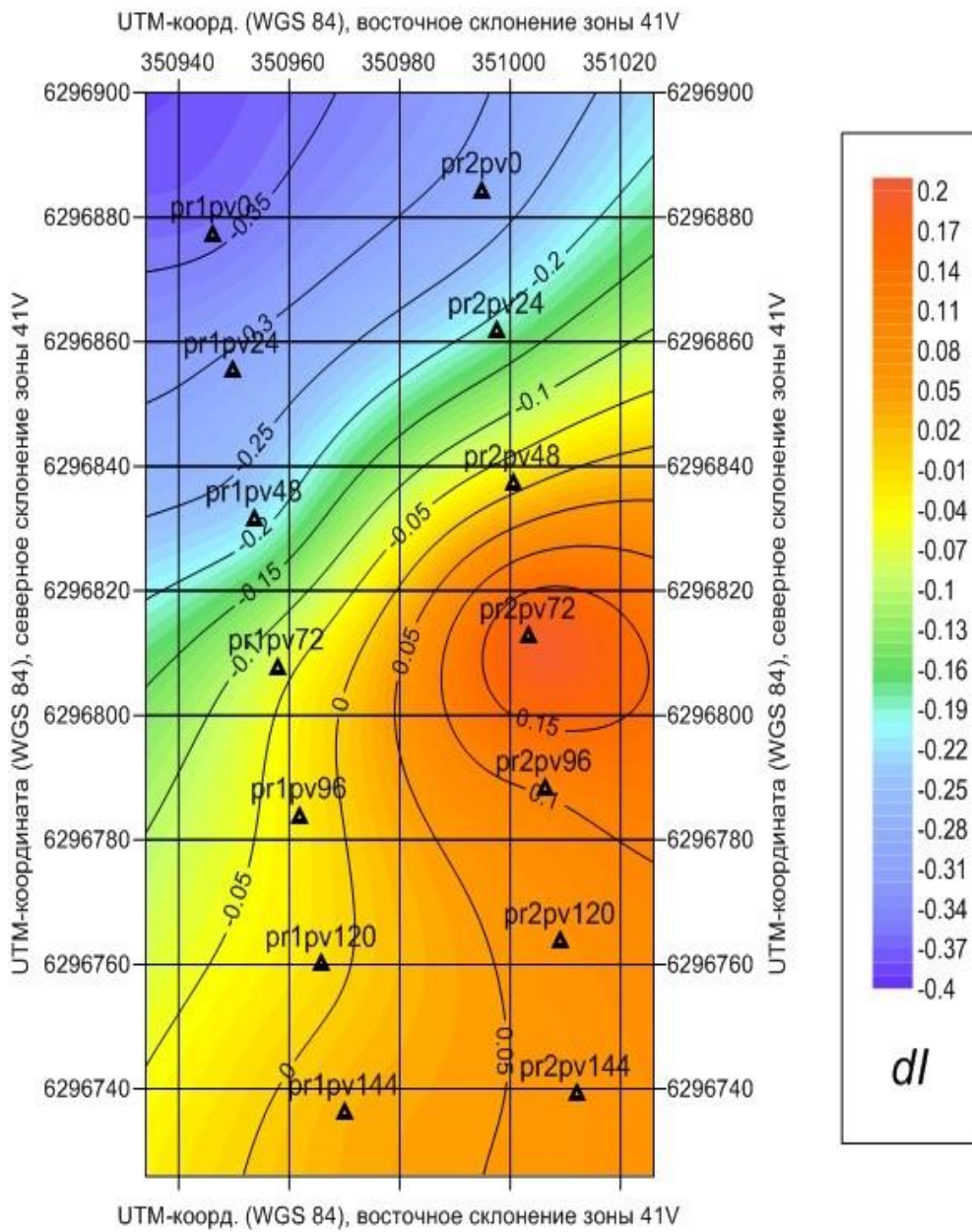


Рис. 190, б. Схематическая карта сейсмического микрорайонирования, построенная на том же участке исследований по результатам стандартной методики сейсмических жесткостей.

На территории Свердловской области систематизированы техногенно-минеральные образования по степени глубины экономически целесообразной переработки при утилизации отходов недропользования; снижения класса опасности отходов в результате их переработки; необходимости нейтрализации отходов; направления рекультивации техногенно-минеральных образований. Предложенная систематизация определила подходы к структуре и функциональному назначению информационно-аналитической составляющей ГИС мониторинга горных предприятий (рис. 191) (Институт горного дела УрО РАН).

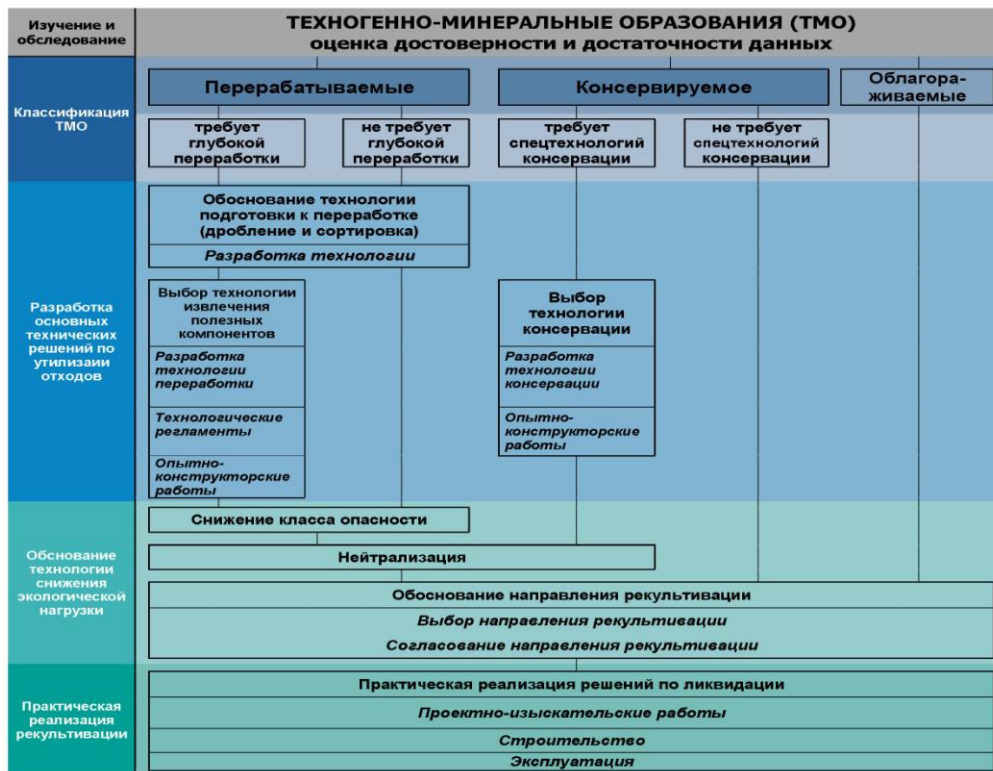


Рис. 191. Систематизация способов ликвидации накопленных техногенно-минеральных образований.

Реализован алгоритм решения обратной задачи электроразведки методом минимизации эмпирического риска, позволяющий выполнять

согласованную 1D инверсию кривых вертикального электрического зондирования вдоль профиля. В качестве априорной информации используются обобщенные параметры разреза, что в реальных условиях может соответствовать наличию параметрической скважины. Реализованный алгоритм эффективно подавляет случайные помехи, амплитуда которых в отдельных случаях может достигать значений, сопоставимых с амплитудой полезного сигнала (рис. 192). Несомненным достоинством предлагаемого метода является отсутствие жестких ограничений на закон распределения помехи (Горный институт УрО РАН).

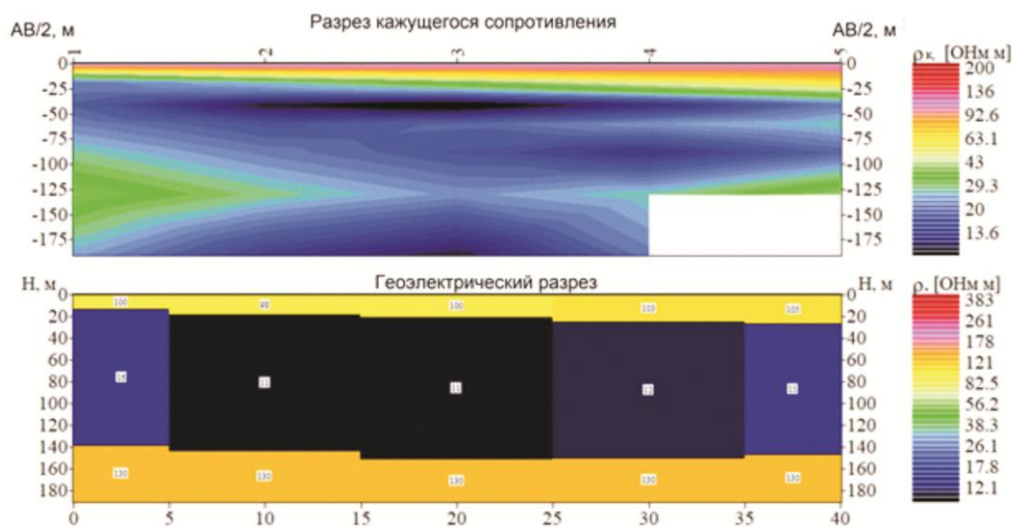


Рис. 192. Разрез кажущегося сопротивления, осложненного помехой, и геоэлектрический разрез, полученный в результате решения обратной задачи.

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

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.

Разработана программа для ЭВМ «Web-приложение по экономической оценке технологий выращивания сельскохозяйственных культур». Web-приложение на основе информационной базы типовых технологических карт и укрупнённых нормативов эксплуатационных затрат позволяет рассчитать экономическую эффективность технологий выращивания сельскохозяйственных культур (рис. 193).



Рис. 193. Интерфейс программы для ЭВМ «Web-приложение по экономической оценке технологий выращивания сельскохозяйственных культур».

В программе учтены формы справочников (исходных данных), выходные формы, укрупнённые нормативы затрат по технологическим

операциям, подготовлены и внесены в справочники экономические нормативы, цены на основные материалы (семена, удобрения, средства защиты растений) и продукцию, разработан алгоритм обработки данных. Разработка предназначена для экономической оценки агротехнологий в сельскохозяйственных предприятиях и полевых экспериментов в научных учреждениях посредством интернета. Ценность разработки заключается в комплексном подходе, зональной специфике и апробации на производственных полях (около 110 тыс. га) **(Уральский федеральный аграрный научно-исследовательский центр УрО РАН).**

Изучены закономерности влияния длительно применяемых систем удобрений в севообороте с элементами биологизации на продуктивность и плодородие почвы. Предложены ресурсосберегающие системы применения удобрений на основе обобщения результатов исследований, проводимых в длительных стационарных опытах (заложены в 1971–1972 гг.). В шестой ротации севооборота (2012–2018 гг.) выявлены закономерности влияния систем удобрений при длительном их применении (48 лет) на показатели плодородия почвы, урожайность культур и продуктивность парозернотравяного севооборота. В зависимости от удобренности почвы определена эффективность уровней применения минеральных удобрений в севообороте. Выявлено длительное воздействие извести, навоза и сидерата на плодородие почвы и урожайность культур севооборота. Обоснованы системы удобрений с учетом их окупаемости, энергозатрат и экономической эффективности. Разработаны системы применения удобрений, обеспечивающие увеличение продуктивности севооборота на 20–30%, окупаемости минеральных удобрений на 10–15% и достижение положительного баланса азота фосфора, калия и гумуса в почве. Системы удобрений опробованы на полях севооборотов Удмуртского НИИСХ на площади 12,5 га с продуктивностью севооборота 2,8–3,3 т з.е./га **(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 озимой ржи «Дарвет». Сорт зернового направления использования, обладает зимостойкостью, устойчивостью к полеганию (рис. 194). По отношению к стандарту «Паром» имел

выше урожайность на 0,48 т/га в 2018 г. и на 1,18 т/га в 2019 г., в среднем за три года (2017–2019 гг.) превысил стандарт по урожайности на 0,55 т/га. Превосходит зарубежные аналоги по адаптивной способности и зимостойкости. Соответствует современным требованиям сельскохозяйственного производства в части обеспечения продовольственным зерном с высокими хлебопекарными свойствами. Не требует дополнительной пестицидной нагрузки, безопасен при производстве продовольственного зерна (**Уральский федеральный аграрный научно-исследовательский центр УрО РАН**).



Рис. 194. Сорт озимой ржи «Дарвет».

Передан на государственное испытание сорт ярового овса «Кросс» – среднеспелый с продолжительностью вегетационного периода от всходов до восковой спелости 86 суток (рис. 195). В среднем за 2017–2019 гг. урожайность зерна сорта Кросс составила 5,99 т/га, превышение над стандартом сортом Спринт 0,44–2,0 т/га. Преимуществом сорта является сочетание крупнозерности (масса 1000 зерен 44,7 г) с более низкой пленчатостью, что повышает его

питательную ценность для использования в продовольственных целях и на корм животным. В меньшей степени по сравнению со стандартом поражается пыльной головней на инфекционном фоне. Соответствует зарубежным аналогам по адаптивной способности и урожайности **(Уральский федеральный аграрный научно-исследовательский центр УрО РАН).**



Рис. 195. Сорт ярового овса «Кросс».

Создан новый сорт яровой мягкой пшеницы Оренбургская 30 (селекционный номер Альбидум 1910) методом индивидуального отбора из F₇ гибридной популяции, полученной от сложного скрещивания {F₁₀[F₈ (Оренбургская 1 x Саратовская 35) x F₁₁(Саратовская 42 x Эритроспермум 4/73)] x Лютесценс 101}. Разновидность – альбидум. Сорт относится к степной агроэкологической группе, среднеспелый, засухоустойчивый, устойчив к прорастанию на корню. Слабо поражается мучнистой росой, устойчив к пыльной головне. Хлебопекарные качества зерна 4,5 балла. В среднем за годы конкурсного испытания (2016–2019 гг.) урожайность составила 23,8 ц с 1 га. По продуктивности сорт Оренбургская 30 превышает стандартный сорт Саратовская 42 на 3,5 ц с 1 га. В производственном испытании 2018–2019 гг. превосходство нового сорта по урожайности над стандартом было на уровне 2,5 ц с 1 га (рис. 196). Экономическая эффективность: дополнительная прибыль при возделывании нового сорта яровой мягкой пшеницы Оренбургская 30, в сравнении со стандартом, составляет 3182 руб. с 1 га (по закупочным ценам в

Приволжском ФО на 01.09.2019). Уровень рентабельности нового сорта превышает показатели стандарта на 31%. Новый сорт рекомендуется для испытания в Республике Башкортостан, Оренбургской, Челябинской и Курганской областях (ФНЦ биологических систем и агротехнологий РАН).

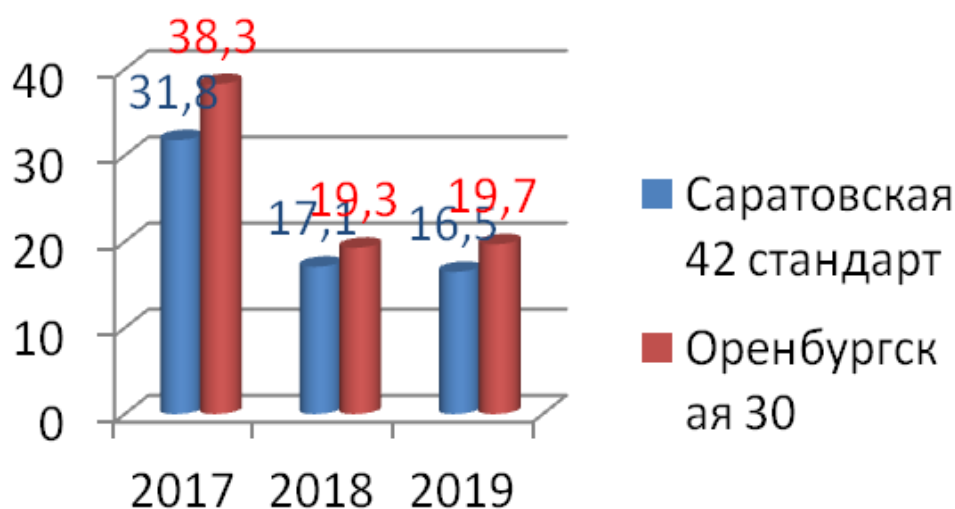


Рис. 196. Урожайность сорта яровой мягкой пшеницы Оренбургская 30 в конкурсном испытании, ц с 1 га.

Создан сорт яровой твёрдой пшеницы «Гордея» (селекционный номер Гордеиформе 6333/12) (Патент № 10547 от 05.07.2019). Разновидность – гордеиформе. Сорт относится к степной агроэкологической группе, среднеспелый, засухоустойчивый, устойчив к полеганию и прорастанию на корню. Потенциальная продуктивность в условиях степи составляет 30–40 ц с 1 га. Формирует зерно с хорошими макаронными качествами. Экономический эффект от использования сорта: прибыль составляет 5104 руб. с 1 га (в ценах 2016 г. в Приволжском ФО), уровень рентабельности 62% при себестоимости 5988 руб. на 1 т зерна (рис. 197, 198). Сорт яровой твёрдой пшеницы «Гордея» рекомендован для возделывания в лесостепных и степных зонах Уральского региона, предназначен для производства

макаронных и крупяных изделий (ФНЦ биологических систем и агротехнологий РАН).

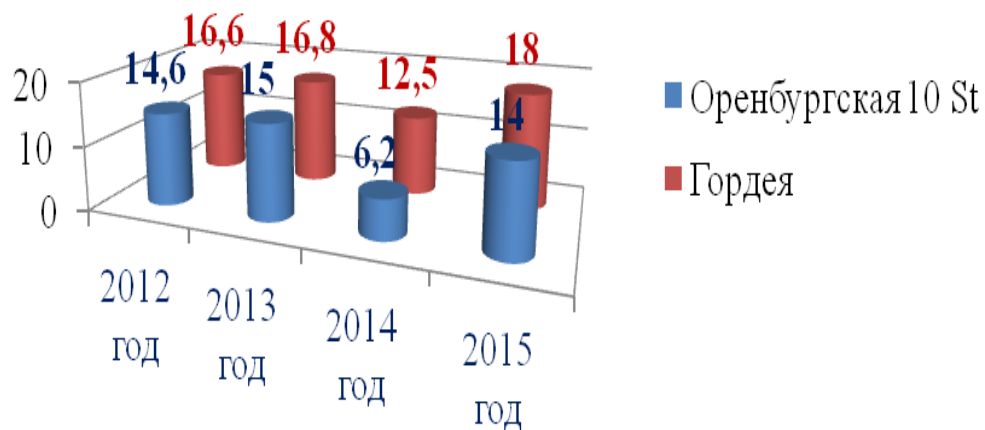


Рис. 197. Урожайность сорта яровой твёрдой пшеницы «Гордея» в конкурсном сортоиспытании в степной зоне Оренбургского Предуралья, ц/га.



Рис. 198. Новый сорт яровой твёрдой пшеницы «Гордея».

Сорт яровой мягкой пшеницы «Одинцовская» выведен индивидуальным отбором из гибридной популяции, полученной от скрещивания Челябинка 75 х АНК – 17В. Разновидность эритроспермум. Колос веретеновидный, колосковая чешуя ланцетная, нервация слабо выражена. Зубец колосковой чешуи средней длины, прямой. Плечо от скошенного до приподнятого, узкое, киль выражен сильно. Зерно средней крупности, полуудлиненное, бороздка глубокая. Ости короткие, расходящиеся. Масса 1000 зерен 32–36 г. Сорт «Одинцовская» относится к раннеспелой группе (рис. 199). Продолжительность вегетационного периода в конкурсном сортоиспытании составляет в среднем 79 суток с колебаниями по годам от 70 до 80 суток. При посеве по пару в конкурсном сортоиспытании ЧелНИИСХ (2015–2017 гг.) сформировал урожайность в среднем 3,25 т / га. Максимальная урожайность 4,1 т/га была получена в 2017 г. Устойчив к засухе, полеганию, осыпанию, прорастанию на корню. Испытание его на естественных и искусственных фонах заражения болезнями показало, что он высокоустойчив к бурой ржавчине, твердой головне, восприимчив к пыльной головне. По качеству зерна отвечает требованиям, предъявляемым к ценным пшеницам. Содержание белка достигает 17%, клейковины – 32%. Рекомендован для лесостепных и степных зон Южного Урала (Челябинский НИИСХ).



Рис. 199. Яровая мягкая пшеница «Одинцовская».

Создан сорт ярового ячменя «Лекарь» (селекционный номер Нутанс 274/16) методом индивидуального отбора из гибридной популяции F₅, полученной от скрещивания (Субмедикум 305/01 х Л-289/01). Новый сорт входит в степную агроэкологическую группу. Разновидность – нутанс. По типу созревания среднеспелый. Сорт засухоустойчивый и устойчивый к пыльной головне. Содержание белка в зерне высокое. В среднем за три года (2017–2019 гг.) сорт «Лекарь» в конкурсном испытании по урожайности превысил стандартный сорт «Натали» на 4,1 ц с 1 га (+14,3% к стандарту). Урожайность в производственном испытании 2019 г. составила 22,6 ц с 1 га (+3,2 ц с 1 га к стандарту) (рис. 200). Оценка экономической эффективности показала, что при возделывании нового сорта ярового ячменя «Лекарь» можно получить дополнительную прибыль 3066,5 руб. с 1 га (по закупочным ценам в Приволжском ФО на 01.09.2019). Уровень рентабельности превысил показатели стандартного сорта «Натали» на 28%. Сорт рекомендуется для испытания в засушливых регионах Российской Федерации (**ФНЦ биологических систем и агротехнологий РАН**).

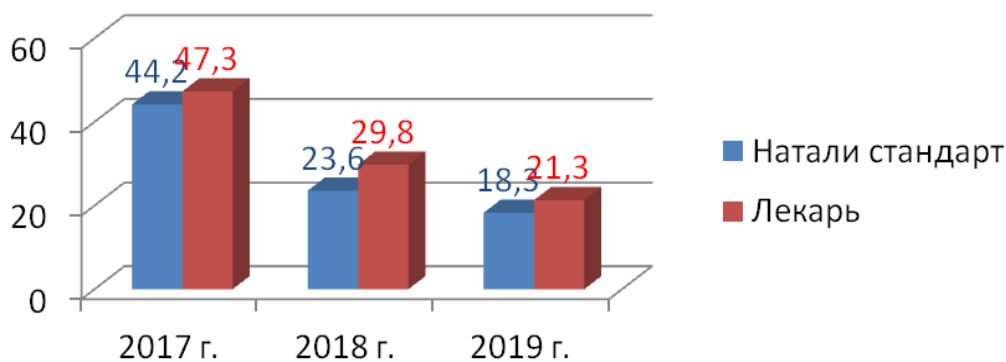


Рис. 200. Урожайность сорта ярового ячменя «Лекарь» в конкурсном испытании, ц с 1 га.

Создан сорт ярового ячменя «Лида» (селекционный номер Нутанс 500/12) (Патент № 10365 от 10.06.2019). Разновидность – нутанс. Сорт относится к степной агроэкологической группе, раннеспелый, засухоустойчивый, обладает высокой адаптивной

способностью, твёрдой головнёй поражается слабо (рис. 201, 202). Натура зерна – 646 г/л, масса 1000 зёрен – 47 г, содержание белка в зерне – 13,1%. Экономическая эффективность от возделывания: прибыль 9703 руб. с 1 га (в ценах 2016 г. в Приволжском ФО), уровень рентабельности 123% при себестоимости 2909 руб. на 1 т зерна. Сорту ярового ячменя «Лида» рекомендован для возделывания в лесостепных и степных зонах Уральского региона, в Республике Калмыкия, в Алтайском крае, Астраханской, Волгоградской и Саратовской областях, предназначен на фуражные цели (**ФНЦ биологических систем и агротехнологий РАН**).

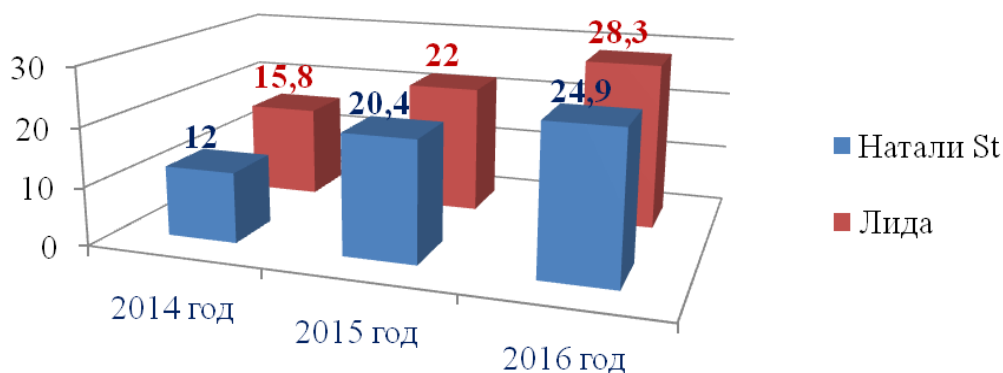


Рис. 201. Урожайность сорта ярового ячменя «Лида» в конкурсном испытании в степной зоне Оренбургского Предуралья, ц с 1 га.

Рис. 202. Новый сорт ярового ячменя «Лида» (селекционный номер Нутанс 500).



Создан сорт ярового двурядного ячменя «Орда» методом гибридизации с участием сортов «Гетьман» (Украина) и коллекционного местного из Китая (к-11777) с последующим индивидуальным отбором из гибридной популяции в F₃. «Орда» относится к лесостепной экологической группе сортов с засухоустойчивостью выше стандартного сорта ячменя «Челябинский 99». Среднепозднеспелый, вегетационный период 72–80 суток. Устойчивость к полеганию высокая, низкорослый, высота растений 49–76 см, может выдержать длительный перестой на корню, что повышает технологичность данного сорта при комбайновой уборке. Сорт превосходит стандарт по показателям: продуктивности – 0,44 т/га, озерненности колоса – 0,9 шт., продуктивной кустистости – 0,09 шт., массе 1000 зерен – 2,0 г, пленчатости – 0,29%. В конкурсном сортоиспытании сорт «Орда» показал себя как слабовосприимчивый к твердой головне, а пыльной головней за годы конкурсного испытания не поражался. По биохимическому анализу зерна ячменя у образцов конкурсного сортоиспытания содержание белка на 0,35% меньше чем у двурядного стандарта Челябинский 99, у которого в среднем за 3 года содержание белка 10,86 % (от 10,37 до 11,21%). Зерно довольно крупное, масса 1000 зерен 46,0–50,0 г с натурой зерна 628–691 г/л (рис. 203).



Рис. 203. Яровой ячмень «Орда».

По результатам технологической оценки лаборатории качества зерна ЧелНИИСХ сорт «Орда» имеет показатели, соответствующие ГОСТу для сорта зернофуражного направления. Новый сорт рекомендуется для испытания в Уральском (9), Волго-Вятском (4), Средневолжском (7) и Западно-Сибирском (10) регионах. Данный сорт отличается высокой и стабильной урожайностью, а в неблагоприятные, холодные с избыточным увлажнением годы и в засушливых условиях формирует урожай зерна выше, чем стандартный сорт на 0,33–0,56 т/га. Максимальная урожайность (6,56 т/га) получена по сорту в станционном конкурсном сортоиспытании в 2017 г., превысив стандарт «Челябинский» 99 на 0,56 т/га. В экологическом сортоиспытании ФГУП «Троицкое» (южная лесостепь) в 2017–2018 гг. новый сорт «Орда» по паровому и зерновому предшественникам по продуктивности был выше лучших реестровых сортов «Челябинский 99», «Омский 95», «Саша» с максимальной продуктивностью 6,10 т/га в 2018 г. (**Челябинский НИИСХ**).

Получен новый сорт ячменя ярового «Котласский» (Патент № 10287 от 21.05.2019) – пластичный, высокоурожайный, с повышенным содержанием белка, устойчив к полеганию и болезням (пыльной головне, пятнистости), устойчив к стрессовым факторам. Сорт иммунен к сетчатой пятнистости архангельской популяции. Имеет высокий индекс стабильности – 53. Использование нового сорта позволит увеличить урожайность ярового ячменя, повысить экономическую эффективность от использования сорта до 15%. Экономический эффект от внедрения сорта на единицу объема продукции составляет 7,85 тыс. руб. Сорт включен в Госреестр селекционных достижений и предназначен для возделывания по 1 региону Российской Федерации (**ФИЦКИА РАН**).

Получен новый сорт проса посевного «Оренбургское 27» (селекционный номер 16/08) (Патент № 10469 от 13.06.2019). Относится к разновидности сангвинеум. Сорт среднеспелый, устойчив к полеганию, засухоустойчивый, устойчив к осыпанию. Меланозом не поражается. Сорт обладает высокими качественными свойствами. Потенциальная продуктивность в условиях степи 55–60 ц с 1 га. Экономический эффект от возделывания: прибыль 13571 руб. с 1 га (в ценах 2016 г. в Приволжском ФО), уровень рентабельности 136,4% при себестоимости 4610 руб. на 1 т зерна (рис. 204, 205). Сорт рекомендован к возделыванию в Уральском регионе, предназначен для производства

крупяных изделий (ФНЦ биологических систем и агротехнологий РАН).

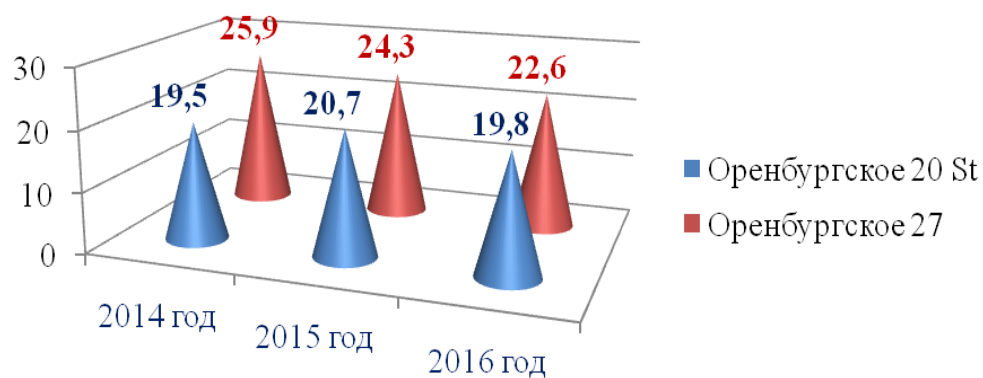


Рис. 204. Урожайность сорта проса посевного «Оренбургское 27» в конкурсном сортоиспытании в степной зоне Оренбургского Предуралья, ц/га.



Рис. 205. Метёлка и зерно нового сорта проса посевного «Оренбургское 27».

Сорт клевера лугового «Олимп» выведен методом гибридизации (рис. 206). Новый сорт позднеспелого типа формирует 1 полноценный укос и отаву. Сорт превзошел стандарт сорт «Орион» по урожайности семян на 13,1%, сухому веществу на 10,4%. Укосная спелость наступает на 3–5 дней раньше, что интересует сельхозтоваропроизводителей при создании сырьевого конвейера. Обладает высокой зимостойкостью, что является важным критерием для условий Среднего Урала. Использование сорта в производстве позволит без дополнительных затрат при соблюдении технологии возделывания повысить уровень урожайности зеленой массы и семян клевера лугового на 10–15 % (**Уральский федеральный аграрный научно-исследовательский центр УрО РАН**).



Рис. 206. Клевер луговой одноукостный «Олимп».

Подано заявление на допуск селекционного достижения сорта картофеля «Амулет» к использованию. Селекционный номер 04.1.67, сорта-родители Рая х Космос. Сорт столового назначения, потенциал-

ная урожайность 34,0–55,3 т с 1 га. Морфологические признаки: световые ростки расположены группами на вершине клубня, стебель слабоветвистый, цветение среднее, продолжительное, соцветие компактное, малоцветковое, ягодообразование редкое, товарность клубней 105–126 г, содержание крахмала 16,2–18,9%. Дегустационная оценка в баллах 4,5. Развариваемость хорошая, лежкость хорошая (рис. 207). Сорт отзывчив на повышение фона минерального питания. Фитофторозом поражается слабо, устойчив к нематоде, раку картофеля, кольцевой гнили, парше обыкновенной, ризониктониозу, морщинистой мозаике, скручиванию листьев (**ФНЦ биологических систем и агротехнологий РАН**).



Рис. 207. Сорт картофеля «Амулет».

Получен новый ранний сорт картофеля «Арго», обладающий ранним накоплением и высоким потенциалом товарной урожайности (50–60 т/га), устойчивый к раку, золотистой картофельной нематодe, альтернариозу (рис. 208). Не требует дополнительной пестицидной нагрузки, безопасен при производстве продуктов питания. Клубни картофеля обладают высокими вкусовыми качествами, питательной ценностью (содержание крахмала 12–15%) (**Уральский федеральный аграрный научно-исследовательский центр УрО РАН**).



Рис. 208. Сорт картофеля «Арго».

Новый сорт малины «Алая россыпь» получен от свободного опыления элитного сеянца 6-69 методом внутривидовой гибридизации. Характеризуется ранним и дружным созреванием ягод среднего размера хорошего вкуса, высокой зимостойкостью и хорошей урожайностью (рис. 209). По зимостойкости существенно превосходит районированные сорта «Зоренька Алтая», «Любительская Свердловская», «Высокая», «Бархатная». Сорт слабо поражается основными вредителями и болезнями и не требует многократных химических обработок. С 2019 г. включен в Государственный реестр селекционных достижений и допущен к использованию по Волго-Вятскому (4) региону РФ. Использование нового сорта малины позволит без дополнительных затрат, при соблюдении технологии возделывания, повысить уровень урожайности малины на 20% (Уральский федеральный аграрный научно-исследовательский центр УрО РАН).



Рис.209. Сорт малины «Алая россыпь».

Получен новый сорт вишни песчаной «Северянка» от свободного опыления вишни песчаной (рис. 210). Характеризуется ранним вступлением в плодоношение, поздним цветением, высокой зимостойкостью древесины и плодовых почек, засухоустойчивостью. Отличается высокими потребительскими характеристиками: урожайностью, отличными вкусовыми качествами; средней свободно-отделяющейся косточкой, высоким содержанием витамина С. Созревает в конце августа – начале сентября. Не требует многократных химических обработок в связи с устойчивостью к основным болезням (Уральский федеральный аграрный научно-исследовательский центр УрО РАН).



Рис. 210. Сорт вишни песчаной «Северянка».

Новый сорт смородины черной «Удалец» получен путем межсортовой гибридизации. Характеризуется средним ростом и умеренной раскидистостью куста (рис. 211). Сорт среднего срока цветения и ранне-среднего срока созревания. Высокая самоплодность (до 63,1%) и зимостойкость обеспечивают сорту стабильную и высокую урожайность. Использование нового сорта в производстве

позволит без дополнительных затрат повысить уровень урожайности смородины черной до 20%. Соответствует уровню лучших отечественных сортов при выращивании в зоне Урала. По зимостойкости и адаптации к короткому вегетационному периоду аналогов не имеет. Сорт смородины черной «Удалец» отличается высокой устойчивостью к грибным заболеваниям и почковому клещу (**Уральский федеральный аграрный научно-исследовательский центр УрО РАН**).



Рис. 211. Сорт смородины черной «Удалец».

Новый сорт груши «Флейта» получен методом гибридизации. Характеризуется скороплодностью, устойчивостью к позднеосенним заморозкам, хорошей зимостойкостью. Плоды позднелетнего срока созревания, хорошего вкуса (рис. 212). Средняя масса 100 г, оценка вкуса 4,3 балла. Содержание сахаров 8,1%, титруемая кислотность 0,4%, РСВ 12,2%. Отличается привлекательным внешним видом плодов правильной грушевидной формы, основная окраска кожицы желтая, возможен слабый розовый румянец с солнечной стороны. Устойчив к парше груши и грушевому галловому клещу, не требует многократных химических обработок (**Уральский федеральный аграрный научно-исследовательский центр УрО РАН**).

Получен новый сорт малины «Фрегат» от свободного опыления сорта «Бархатная» методом внутривидовой гибридизации.

Характеризуется среднепоздним сроком созревания, засухоустойчивостью, крупноплодностью (средняя масса ягоды 3,9–4,5 г), хорошей урожайностью (рис. 213). По крупноплодности существенно превосходит лучшие отечественные образцы. Сорт слабо поражается основными вредителями и болезнями и не требует многократных химических обработок (**Уральский федеральный аграрный научно-исследовательский центр УрО РАН**).



Рис. 212. Сорт груши «Флейта».



Рис. 213. Сорт малины «Фрегат».

Новый сорт вишни песчаной «Черный лебедь» получен от свободного опыления вишни песчаной. Характеризуется ранним вступлением в плодоношение, поздним цветением, высокой зимостойкостью древесины и плодовых почек, засухоустойчивостью. Отличается высокими потребительскими характеристиками: урожайностью, отличными вкусовыми качествами; средней свободно-отделяющейся косточкой, высоким содержанием витамина С (рис. 214). Созревает во второй половине августа. Соответствует современным требованиям производства, устойчив к болезням. По зимостойкости и адаптации к короткому вегетационному периоду аналогов не имеет (Уральский федеральный аграрный научно-исследовательский центр УрО РАН).



Рис. 214. Сорт вишни песчаной «Черный лебедь».

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

Разработаны приемы возделывания эспарцета песчаного на зелёную массу в Предуралье. Установлена оптимальная норма высева, высота скашивания травостоя, рассмотрена необходимость проведения известкования почвы. Даны рекомендации по применению сортов

эспарцета. Отмечено высокое качество получаемого корма. Содержание сухого вещества и сырой клетчатки находится в пределах зоотехнического оптимума. Концентрация обменной энергии составляет 9,9–10,1 МДж/кг, содержание сырого протеина от 12,3 до 19,0% в сухом веществе. Возделывание эспарцета песчаного является энергетически и экономически выгодным (рис. 215) (Пермский НИИСХ).



Рис. 215. Возделывание эспарцета песчаного на зелёную массу в Предуралье.

154. Молекулярно-биологические и нанобиотехнологические методы молекулярной селекции, ускоряющие целенаправленное создание новых форм, сортов и гибридов сельскохозяйственных культур с повышенной урожайностью и качеством продукции, устойчивостью к вредным организмам и неблагоприятным факторам среды.

Разработана методика размножения земляники садовой и ремонтантной на основе оптимизации условий культивирования *in vitro*, включающая на этапе пролиферации совместное использование регуляторов роста ЭкоФус и Силиплант в концентрациях 0,5 мл/л и НВ-101 в концентрации 100 мкл/л путем добавления в питательную среду перед автоклавированием; на этапе укоренения – НВ-101 в концентрации 100 мкл/л, а также освещение микрочеренков на обоих этапах экспериментальным светодиодным фитооблучателем с меняющимся спектром. Применение данных приемов обеспечивает увеличение коэффициента размножения земляники садовой в 2 раза, земляники ремонтантной – в 1,7 раза. Укореняемость микрочеренков земляники увеличивается значительно: садовой – на 10%, ремонтантной – на 15%. Клональное микроразмножение земляники по

усовершенствованной методике экономически выгодно: уровень рентабельности по землянике садовой – 80,7%, по ремонтантной – 134,4%. Использование светодиодного фитооблучателя позволяет экономить до 60% электроэнергии (**Удмуртский НИИСХ**).

Выполнена оценка реакции генотипов пищевых и кормовых растений, адаптированных к условиям крайнего Севера, для создания новых высокопродуктивных сортов. Проведен поиск генотипов сельскохозяйственных растений (картофеля), обеспечивающих наибольшую реализацию хозяйственно-ценных признаков в условиях рискованного земледелия, создание коллекции микроклональных растений картофеля *Solanum tuberosum*, обладающих устойчивостью к фитопатогенам и вирусам. Проведена оценка показателей роста, урожайности, устойчивости к фитопатогенам 15 сортообразцов картофеля из коллекции института, 10 из которых являются образцами первого клубневого потомства. Сорта «Зырянец» (образец 11) и «Вычегодский» (образец 12) культивируются в условиях Крайнего Севера в последние годы. Ведется селекция по образцам 13 (селекционная линия 1603-7) и 14 (селекционная линия 1657-7, оригинатор линии ВНИИКХ им. А.Г. Лорха). У всех четырех находящихся в работе сортообразцов выявлены маркеры устойчивости на рак картофеля, определяемого по маркеру *Sen 1*. Учитывая наличие генетических маркеров устойчивости к золотистой нематодe, все они могут быть достаточно устойчивы к данному патогену. У образца 14 обнаружен маркер, свидетельствующий об устойчивости к вирусу X. Известно о положительной корреляции между поражением картофеля вирусом X и поражаемостью фитофторозом (рис. 216).

Таким образом, наличие в генотипе исследованных образцов маркера устойчивости к вирусу X может свидетельствовать и об их реакции на возбудителя фитофтороза *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary. Сведения о наличии в генотипе факторов устойчивости необходимо учитывать при подборе родительских генотипов в селекционных исследованиях. Можно предположить благоприятный исход селекции по интересующим признакам гибрида образцов 14 и 8 (**Институт агrobiотехнологий ФИЦ Коми НЦ УрО РАН**).

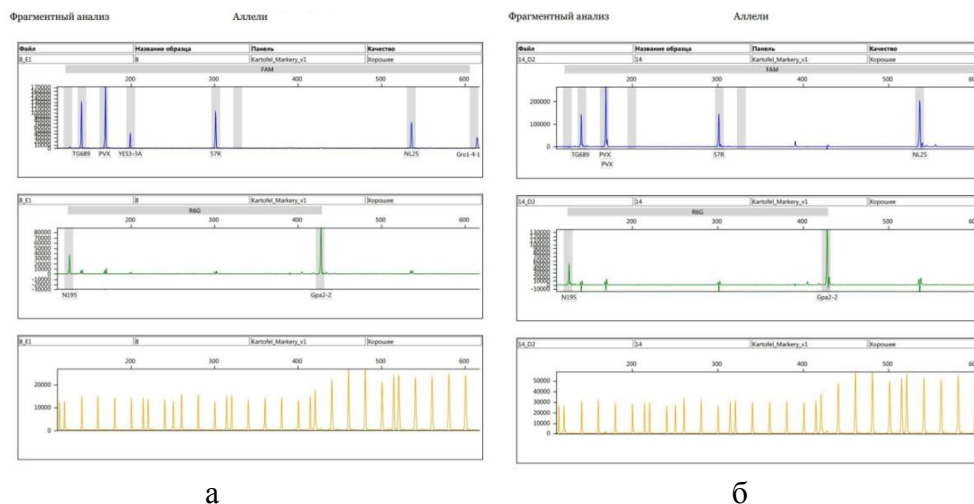


Рис. 216. Электрофореграмма (компьютерная расшифровка) генотипа картофеля (а - образец 8; б – образец 14) по маркерам генов устойчивости к фитопатогенам».

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

Разработана и зарегистрирована база данных (БД) «Микросателлитный ДНК-профиль племенного крупного рогатого скота» (рис. 217), которая включает список молочных коров и нетелей черно-пестрой породы, находящихся в племенных предприятиях Свердловской области, содержит характеристику животных по ДНК-профилю и молочной продуктивности. Настоящая БД включает характеристику молочной продуктивности крупного рогатого скота черно-пестрой породы в племенных предприятиях Уральского региона по результатам первой и максимальной лактаций. БД позволяет оперативно находить информацию, оценивать животных на достоверность происхождения, планировать и управлять селекционным процессом с крупным рогатым скотом. Уникальность генетических профилей по микросателлитным последовательностям ДНК позволяет использовать их для идентификации особей и установления родственных взаимоотношений при проведении генетической экспертизы происхождения. Надежность генетической экспертизы происхождения крупного рогатого скота по 12 микросателлитным локусам ДНК

достигает 99,9% (Уральский федеральный аграрный научно-исследовательский центр УрО РАН).



Рис. 217. Свидетельство о государственной регистрации БД «Микросателлитный ДНК-профиль племенного крупного рогатого скота».

Разработана программа сохранения, совершенствования и использования генофонда местных популяций сельскохозяйственных животных Республики Коми, позволяющая сохранить популяцию холмогорского скота, увеличить молочную продуктивность животных на 9,8–52,8%, повысить содержание жира в молоке на 0,18–0,64 абс. %. Изучено влияние процесса голштинизации на воспроизводительную функцию коров и телок в условиях Севера, проведен сравнительный анализ гематологических и биохимических показателей крови чистопородных и помесных животных, дана экономическая оценка использования холмогорского скота с различной степенью голштинизации в условиях Республики Коми. Для получения наиболее эффективных в экономическом плане животных возникает потребность сохранения чистопородного массива холмогорского скота, помеси первого поколения, которых с голштинскими животными наиболее рентабельны. Повышение кровности холмогорского скота по голштинской породе приводит к снижению показателей воспроизводства. Установлено, что увеличение продолжительности от отела до оплодотворения и кратности осеменений в первую очередь связано с ростом молочной продуктивности: при сравнении животных с одинаковым удоем за 305 дней лактации некоторые поместные генотипы превосходили

чистопородный холмогорский скот. Так в первую лактацию коровы с кровностью более 75% по голштинам и удое от 4 до 5 тыс. кг превосходят чистопородных холмогорских животных с аналогичной продуктивностью по срокам оплодотворения на 23,8 дней ($P < 0,01$), а в наивысшую лактацию при удое от 5 до 6 тыс. кг на 30,4 дня ($P < 0,05$) (рис. 218). Установлено, что система красной крови голштинизированных животных в послеродовом периоде претерпевает более выраженные изменения, в сравнение с показателями холмогорской породы. Лейкоцитарный профиль крови холмогорского скота характеризуется нейтрофилией и лимфоцитозом перед отелом, тогда как содержание клеток белой крови у голштинизированных помесей в данный период на 51,0% ниже. Уровень эндогенной интоксикации за 2 месяца до родов не имеет существенного отличия между генотипами, тогда как за 2–3 недели до отела у животных холмогорской породы происходит незначительное снижение содержания веществ средней и низкой молекулярной массы (ВСНММ), концентрация которых становится достоверно ниже на 21,8% по сравнению с голштинизированными помесями. В послеродовом периоде увеличивается содержание ВСНММ преимущественно в плазме, при этом их количество в эритроцитах у чистокровного холмогорского скота ниже на 22,3% по сравнению с помесями. Таким образом, изменения морфологического и биохимического профиля крови голштинизированного скота указывают на более выраженный синдром «метаболической интоксикации» по сравнению с животными холмогорской породы (Институт агробиотехнологий ФИЦ Коми НЦ УрО РАН).

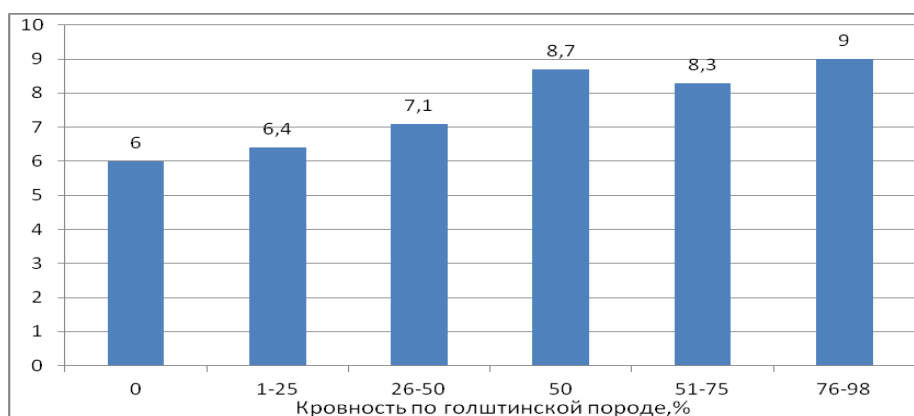


Рис. 218. Производство молока базисной жирности на 1 день жизни коровы с различной долей кровности по голштинской породе, кг.

157. Теоретические основы молекулярно-генетических методов управления селекционным процессом с целью создания новых генотипов животных, птиц, рыб и насекомых с хозяйственно-ценными признаками, системы их содержания и кормления.

Изготовлена витаминно-травяная мука (ВТМ) из левзеи сафлоровидной. Предложены рекомендации по использованию ВТМ из левзеи сафлоровидной в кормлении крупного рогатого скота (коровы, молодняк). При скармливании ВТМ создаются более благоприятные условия для жизнедеятельности рубцовой микрофлоры, отмечается положительное влияние на иммуно-биохимические показатели крови животных, особенно по содержанию холестерина. Использование ВТМ из левзеи сафлоровидной в рационах коров на комплексах по производству молока в условиях Среднего Предуралья (Пермский край) позволило повысить молочную продуктивность коров, массовую долю жира молока и массовую долю белка, снизить сервис-период у коров на 19 дней. Экономический эффект от использования ВТМ из левзеи сафлоровидной в кормлении коров (в период интенсивного раздоя за первые 120 дней лактации) составил 3153 рублей на 1 голову. Использование ВТМ из левзеи сафлоровидной в рационах телят 1–3-х месячного возраста способствовало увеличению прироста живой массы телят, снижению расхода кормов на 1 кг прироста живой массы на 8–10% (таблица) (Пермский НИИСХ).

Таблица

Экономическая эффективность скармливания травяной муки из зелёной массы левзеи сафлоровидной

Показатель	Контроль	ВТМ
Получено молока базисной жирности, кг	3106	3229
Цена реализации 100 кг молока, руб.	2275	2366
Сумма от реализации молока, руб.	70661	76400
Общие затраты на производство молока, руб.	65288	67874
Себестоимость 100 кг молока базисной жирности, руб.	1756	1747
Прибыль от реализации молока, руб.	5373	8526
Разница с контролем в получении прибыли, руб.	-	3153

Предложена новая система промышленного скрещивания овец, адаптированная к условиям Крайнего Севера, обеспечивающая повышение мясной продуктивности на 63% и снижение затрат на производство продукции. Разработан способ улучшения рациона овец в условиях Крайнего Севера путем включения в корм животных экстракта листьев серпухи венценосной. Добавление листьев серпухи в корм подсосным овцематкам благодаря содержанию фитоэкдистероидов позволяет повысить их молочную продуктивность и энергию роста ягнят, получавших молоко от рождения до двухмесячного возраста, на 25%. Введение экстракта в рацион 4-х – 6-ти месячному молодняку овец положительно сказывается на среднесуточных приростах живой массы, которые увеличились на 20% за два месяца эксперимента. Установлено, что биологически активные кормовые добавки на основе серпухи венценосной приводят к усилению биосинтеза белка: в сыворотке крови повышается содержание общего белка и фракции альбуминов при одновременном снижении уровня мочевины (**Институт агробиотехнологий ФИЦ Коми НЦ УрО РАН**).

Изучены механизмы биологической активности лекарственных растений, их воздействия на систему плотно-зависимой коммуникации у бактерий (систему «кворум сенсинга») для создания нового поколения кормовых добавок – альтернативы антибиотиков для сельскохозяйственных животных. Получены новые данные скрининга метаболома лекарственных растений с целью идентификации групп химических соединений с потенциальной анти-кворум активностью, проведена экспериментальная проверка в отношении систем «кворум сенсинга» с различным механизмом автоиндукции; идентифицированы химические соединения со специфичным к автоиндуктору и неспецифичным (универсальным) характером подавления «кворум сенсинга»; охарактеризовано соответствие между филогенией лекарственных растений и спектром анти-кворум соединений, присутствующих в их метаболоме. Проведено обзорное исследование с целью описания соответствия между филогенией лекарственных растений и спектром анти-кворум соединений, присутствующих в их метаболоме и последующей идентификацией химических соединений со специфичным к автоиндуктору и неспецифичным (универсальным) характером подавления «кворум сенсинга». Рассмотренные данные указывают на значительное разнообразие химической структуры и механизмов биологической активности растительных молекул, которые действуют как ингибиторы AHL-зависимой QS у бактерий.

Большинство из этих соединений (терпены, фенолпропаноиды, флавоноиды и дубильные вещества) оказывают прямое влияние на синтазы типа LuxI и / или рецепторные белки типа LuxR. Этот факт характеризует их механизм как «специфический» по отношению к обсуждаемым системам QS (рис. 219). Таким образом, вышеуказанные соединения могут быть наиболее привлекательными «идеальными ингибиторами QS» (ФНЦ биологических систем и агротехнологий РАН).

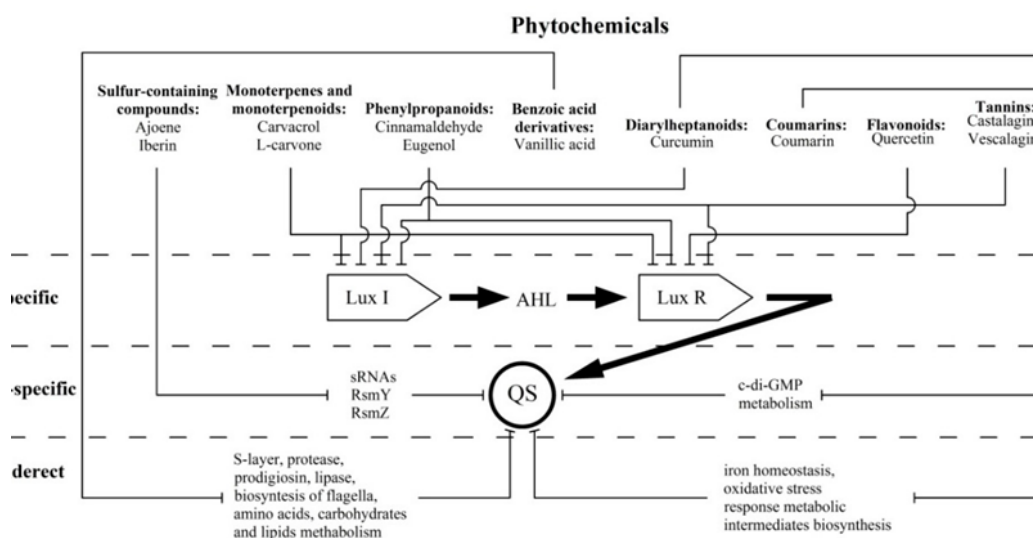


Рис. 219. Схематическое изображение стратегий, которые фитохимические вещества используют для борьбы с AHL-опосредованной QS у бактерий.

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.

Усовершенствована комплексная научно-производственная программа ликвидации лейкоза крупного рогатого скота, основанная на разработке регламента применения методов диагностики лейкоза у крупного рогатого скота всех половозрастных групп на всех этапах ее реализации и разработке схем противолейкозных мероприятий, гарантирующих сокращение сроков оздоровления неблагополучных пунктов и снижение уровня инфицированности скота вирусом лейкоза

на 15–20%. Показано, что индивидуальное планирование и диагностический мониторинг сокращает сроки реализации оздоровительных мероприятий при лейкозе крупного рогатого скота в среднем на 20,0%. В результате реализации комплексной программы в Тюменской области удалось достичь уменьшения числа неблагополучных по лейкозу пунктов: с 307 в 2002 г. до 46 в 2019 г. (рис. 220). На территории Свердловской области по результатам работы программы уровень инфицированности животных вирусом лейкоза в общественном и в частном секторе за период 2016–2019 гг. не превышает 0,04% (Уральский федеральный аграрный научно-исследовательский центр УрО РАН).

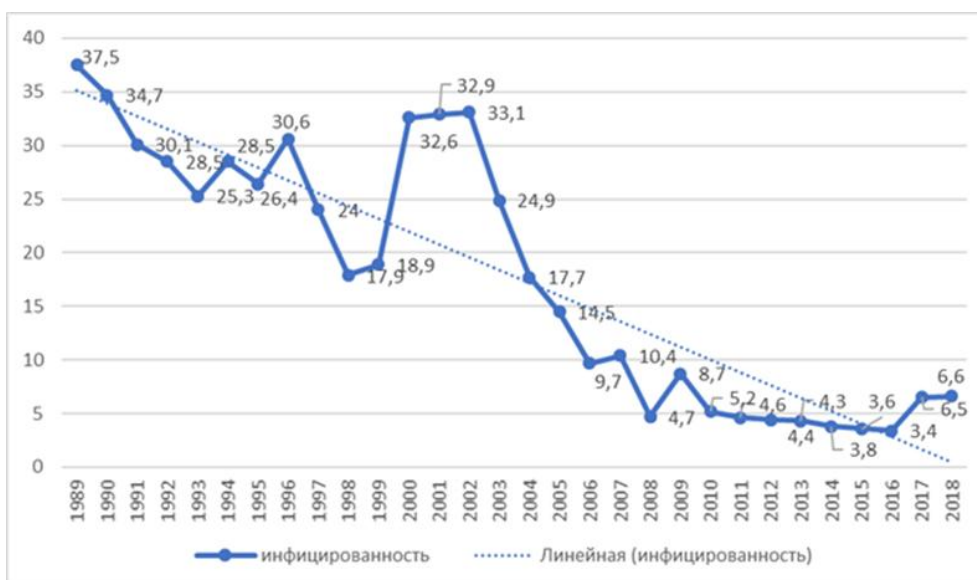


Рис. 220. Результативность комплексной научно-производственной программы ликвидации лейкоза крупного рогатого скота по динамике показателя инфицированности животных в Тюменской области за период 1989–2018 гг.

Разработана методология комплексной всесторонней оценки крупных водохранилищ, содержащих основной запас питьевой воды, используемых для водоснабжения промышленных предприятий, служащих резервуарами-охлаждителями ГРЭС, имеющих рыбохозяйственное и рекреационное значение (рис. 221). В ходе многолетних исследований на единой методологической, приборной и кадровой базе предложен научный подход, опирающийся на многомерные

статистические методы и графические средства визуализации научных данных. Комплексная оценка водохранилищ включает определение химического состава и качества воды, содержания тяжёлых металлов в донных отложениях и рыбе, оценку токсического потенциала среды методами биотестирования, выявление основных болезней рыб (Уральский федеральный аграрный научно-исследовательский центр УрО РАН).

Разработана «Комплексная программа биологической защиты и оздоровления сельскохозяйственных организаций от вирусной диареи крупного рогатого скота» (рис. 222), включающая алгоритм организационно-хозяйственных и ветеринарных мероприятий: эпизоотологический мониторинг и диагностические мероприятия, разработка индивидуальных программ вакцинации, создание «закрытых стад», удаление инфицированных животных, контроль проводимых мероприятий. Программа подразумевает научное сопровождение. Ее внедрение обеспечивает повышение сохранности молодняка на 7–9%, снижение эмбриональных потерь на 4–5% (Уральский федеральный аграрный научно-исследовательский центр УрО РАН).

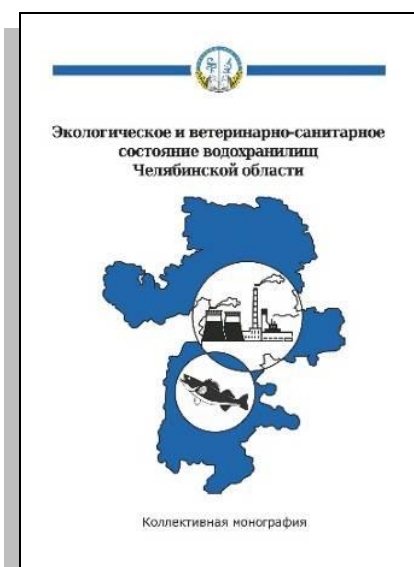


Рис. 221. Методология комплексной всесторонней оценки крупных водохранилищ.



Рис. 222. Комплексная программа биологической защиты и оздоровления сельскохозяйственных организаций от вирусной диареи крупного рогатого скота.

ОБЩЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

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

Предложено ввести в научный оборот и в документы стратегического планирования понятие «образ будущего территориальных сообществ». Определено, что организующей силой формирования образа будущего выступает применение новых экономических и социально-культурных технологий и создание объединяющей идеи развития территории, которые будут сочетать интересы различных социальных групп и сообщества в целом. Определены основные принципы и подходы к формированию образа будущего территориальных сообществ и последовательные действия по созданию механизма его реализации. Выдвинуто положение, что одним из направлений формирования образа будущего территориальных сообществ и индивидуализации стратегий их инновационного развития должно стать введение в теоретическую и практическую деятельность нового фактора экономического роста, именуемого «научно-исследовательские силы общества», что позволит обеспечивать индивидуализацию их стратегий. Разработан теоретико-методологический подход к выбору инновационного образа будущего территориальных систем для регионов разного типа, основанный на выявлении возможностей для формирования дополнительных источников устойчивого роста за счет рекомбинации и повышения эффективности использования технических, кадровых, технологических и иных ресурсов территорий. Выявлены ключевые ресурсы инновационно-технологических преобразований и повышения конкурентоспособности, применительно к регионам высокотехнологичной ориентации, с преобладанием производств первичных переделов и ресурсодобывающих (**Институт экономики УрО РАН**).

Обосновано положение о связи научно-технологического развития регионов с переходом на использование принципов и инструментов «зеленой» экономики. Показано, что структурные изменения в экономике регионов связаны с развитием отраслей

«зеленой» экономики. Определены перспективные направления инновационной модернизации производств, в том числе отраслей пищевой промышленности, в регионах с разным уровнем экологического потенциала и приоритетов их социально-экономического развития. Отмечено, что сочетание целей социально-экономического развития территорий с сохранением окружающей среды и улучшением экологических условий жизни людей должно использоваться при разработке программ и стратегий долговременного развития регионов. Предложено использовать концепцию «умной специализации» к выбору приоритетов развития территории в рамках экологической составляющей стратегии инновационного развития. Развито положение о необходимости включения экологического образования в систему подготовки кадров в регионах для повышения качества их человеческого капитала (**Институт экономики УрО РАН**).

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

Обоснована методология оценки и отбора приоритетов согласованного научно-технологического и пространственного развития экономики индустриально развитых регионов, в основе которой лежит сочетание интересов отдельных территорий за счет совместного участия в комплексных инвестиционных проектах межрегионального значения (рис. 223). Обозначены методологические принципы отбора приоритетов согласованного научно-технологического и пространственного развития экономики индустриально развитых регионов на основе проектного подхода, учитывающие формирование перспективных экономических специализаций территорий. Предложен алгоритм разработки комплексного инвестиционного проекта (рис. 224), определяющий последовательность мероприятий, позволяющих реализовать имеющиеся у индустриально развитых регионов возможности научно-технологического развития с учетом приоритетов их пространственных преобразований. Научная новизна разработанного подхода заключается в предложении «двухполюсной» системы определения приоритетов, позволяющей интегрировать национальные ориентиры научно-технологического и пространственного развития с перспективами преобразований, определяемыми отдельными территориями – индустриально развитыми регионами. Результаты

исследования могут найти применение при обосновании предложений и мер стратегического характера, направленных на реализацию приоритетов пространственного развития и развития научно-технологического комплекса индустриально развитых регионов (Институт экономики УрО РАН).

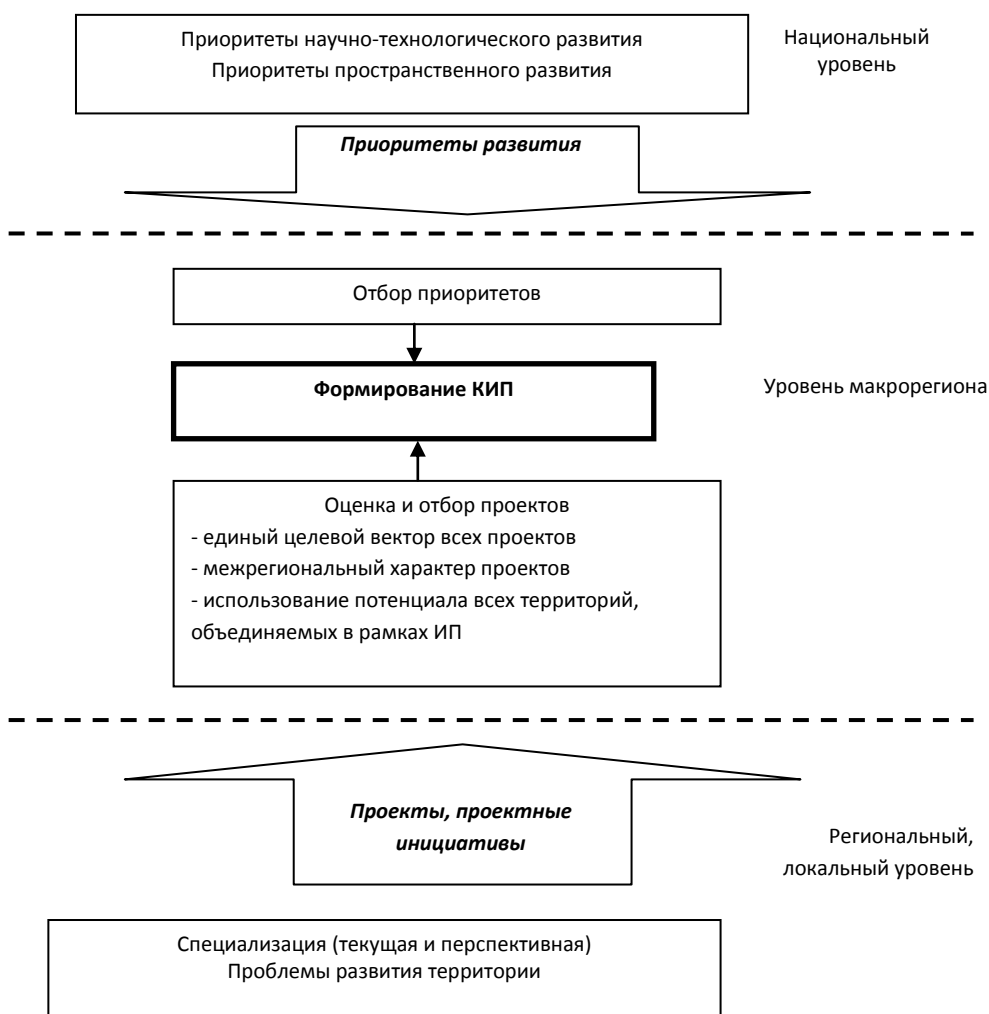


Рис. 223. Методологический подход к согласованию приоритетов пространственного и научно-технологического развития индустриальных регионов.



Рис. 224. Алгоритм разработки комплексного инвестиционного проекта.

Предложен теоретико-методологический подход к совершенствованию оценки ресурсообеспеченности домохозяйств на основе использования методологии Системы национальных счетов для расчета величины вновь созданной добавленной стоимости домашними хозяйствами, являющейся основой для роста их благосостояния. Основные показатели оценки вклада сектора домашних хозяйств и его ресурсов в производство и потребление благ позволили измерить общее состояние экономики территорий. На основе показателей добавленной стоимости и конечного потребления составлены индикаторы, агрегируемые в показатель вклада по видам экономической деятельности домашних хозяйств в валовом региональном продукте. Проведена оценка величины добавленной стоимости домохозяйств и их влияние на динамику регионального развития на примере субъектов Российской Федерации, входящих в Уральский федеральный округ (**Институт экономики УрО РАН**).

Актуализированы вопросы выявления и оценки взаимосвязи развития научно-исследовательского сектора и инновационного роста регионов. Показано, что ключевой характеристикой сектора генерации знаний выступает научно-исследовательский потенциал, сущность которого напрямую связана с уровнем развития фундаментальных и прикладных исследований, степенью их внедрения в материальный сектор экономики. На примере Уральского отделения РАН показано, что приоритетные направления развития научных исследований должны соответствовать не только глобальной и национальной научной повестке, но и решать задачи инновационного развития регионов, на территории которых расположены научные центры. Проведен анализ регионов, на территории которых расположены научные институты и центры, находящиеся под научно-методическим руководством УрО РАН, предложена типология данных регионов, выделяющая регионы-инноваторы, регионы-последователи и догоняющие регионы, для каждого региона выделены приоритеты инновационно-технологического развития и сопоставлены с приоритетами развития Отделения. Выдвинут тезис о том, что важнейшим условием для генерации знаний и создания прорывных технологий помимо концентрации исследователей является высокая концентрация инвестиционных ресурсов в сфере науки. Научная новизна заключается в разработке и обосновании системы показателей компаративного анализа регионов по уровню развития научно-исследовательского потенциала (рис. 225). На основе теоретических и

методических положений разработан Комплексный план развития УрО РАН на период до 2025 года, обоснованы приоритеты развития, приведены данные о потребности в инвестициях на развитие научных организаций и сценарии их развития (**Институт экономики УрО РАН**).



Рис. 225. Методика оценки научно-технологического потенциала региона.

Предложена группировка российских регионов по уровню продолжительности жизни населения на девять групп с однолетними интервалами и оценены изменения в ней за 2003–2017 гг. Выявлено, что в условиях роста продолжительности жизни произошло заметное сближение регионов, уплотнение их к среднероссийскому уровню. Региональная конвергенция произошла за счет крайних по уровню показателя групп, и, прежде всего, за счет подтягивания отстающих регионов (рис. 226). Догоняющий характер конвергенции свидетельствует о том, что в течение 2004–2017 гг. были хорошо использованы относительно легко реализуемые резервы повышения продолжительности жизни, которые характерны для регионов с низким

уровнем показателя. А в субъектах с высоким уровнем продолжительности жизни дальнейший рост является непростой задачей, поскольку возможности факторов первого порядка (гендерная дифференциация, разница между городским и сельским показателем, доля смертности от внешних причин смерти и уровень младенческой смертности) в значительной степени уже реализованы. Доказано, что все девять групп регионов располагают резервами увеличения продолжительности жизни, обусловленными факторами роста первого порядка (Институт социально-экономических и энергетических проблем севера ФИЦ Коми НЦ УрО РАН).

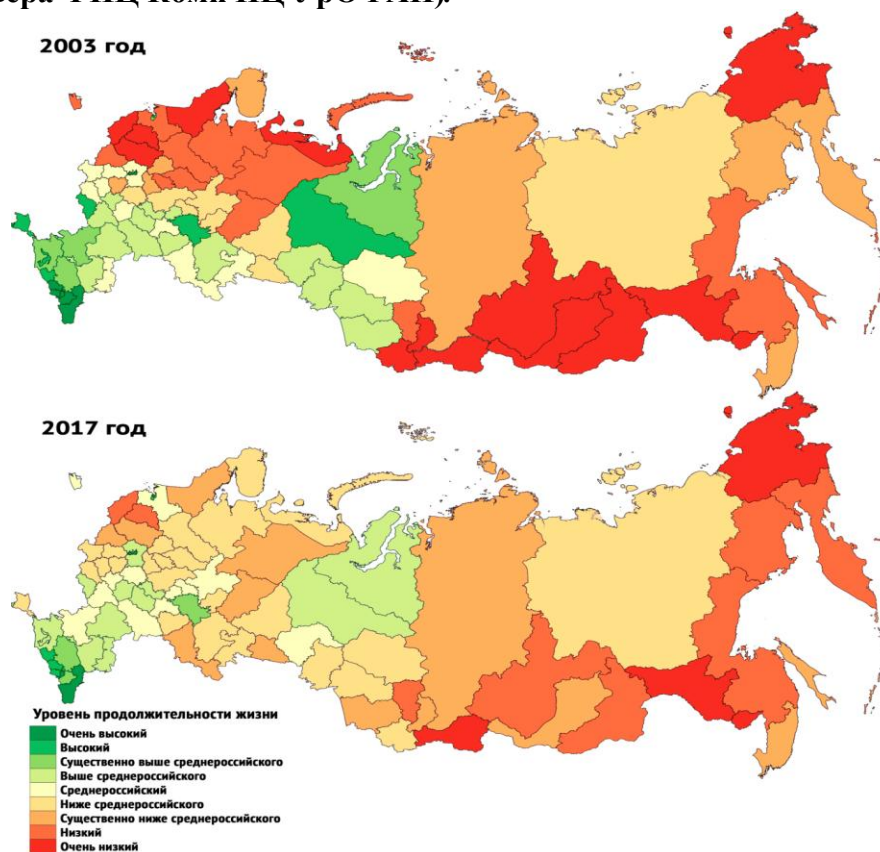


Рис. 226. Региональная дифференциация ожидаемой продолжительности жизни населения России в 2003 и 2017 гг.

Раскрыты особенности формирования населения Севера России. Показано, что население северных регионов с 1990-х гг. лишилось существенной части своих преимуществ – высоких доходов, развитой инфраструктуры. Поменялась и парадигма отношения государства к северным территориям – «от освоения к обживанию» трансформировалась на «переход от политики проживания к политике пребывания некоренного населения». Систематизированы теоретические подходы и предложена авторская классификация арктических локальных рынков труда по видам экономической деятельности в составе шести групп: добывающие, обрабатывающие, инфраструктурные, социальные, смешанные и закрытые. Выявлены и описаны социально-демографические и трудовые особенности каждой группы локальных рынков труда, ограничения их развития. Дана оценка предпринимательской активности северян: население не стремится к открытию бизнеса ввиду низкого уровня ожиданий в улучшении экономической ситуации. Составлен итоговый рейтинг муниципальных образований по удельным и приростным показателям развития малого предпринимательства. Выявлено тяготение субъектов малого предпринимательства к «ресурсным» северным городам, а также к административным центрам (**Институт социально-экономических и энергетических проблем севера ФИЦ Коми НЦ УрО РАН**).

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.

Разработана динамическая стохастическая мультисекторная модель с микроэкономическим обоснованием с целью формализации и анализа процессов регионального развития. Научная новизна предлагаемой модели является отражение ею структуры реального сектора региональных экономик. В модели рассматриваются домашние хозяйства, фирмы, осуществляющие свою деятельность в реальном секторе экономики (рис. 227), региональное и федеральное правительства и Центробанк РФ. В исследовании применяется подход общего равновесия (DSGE-подход), согласно которому экономические агенты оптимизируют свою целевую функцию при определенных ограничениях: домохозяйства на бесконечном горизонте оптимизируют свои траектории потребления и часы досуга; фирмы

оптимизируют ожидаемый поток прибыли при заданном технологическом ограничении. Доказано, что основной вклад в дифференциацию темпов роста потребительских цен между регионами вносят технологические шоки (шоки производительности) в секторе неторгуемых товаров (рис. 228). Вклад шоков производительности в секторе торгуемых товаров в инфляционный дифференциал незначителен, особенно при совершенной мобильности трудовых ресурсов. несовершенства рынка труда приводят к возрастанию дифференциации темпов роста потребительских цен между регионами. Результаты исследований могут использоваться для анализа приоритетов региональной экономической политики, для снижения вероятности возникновения кризисных явлений в региональной экономике (Институт экономики УрО РАН).

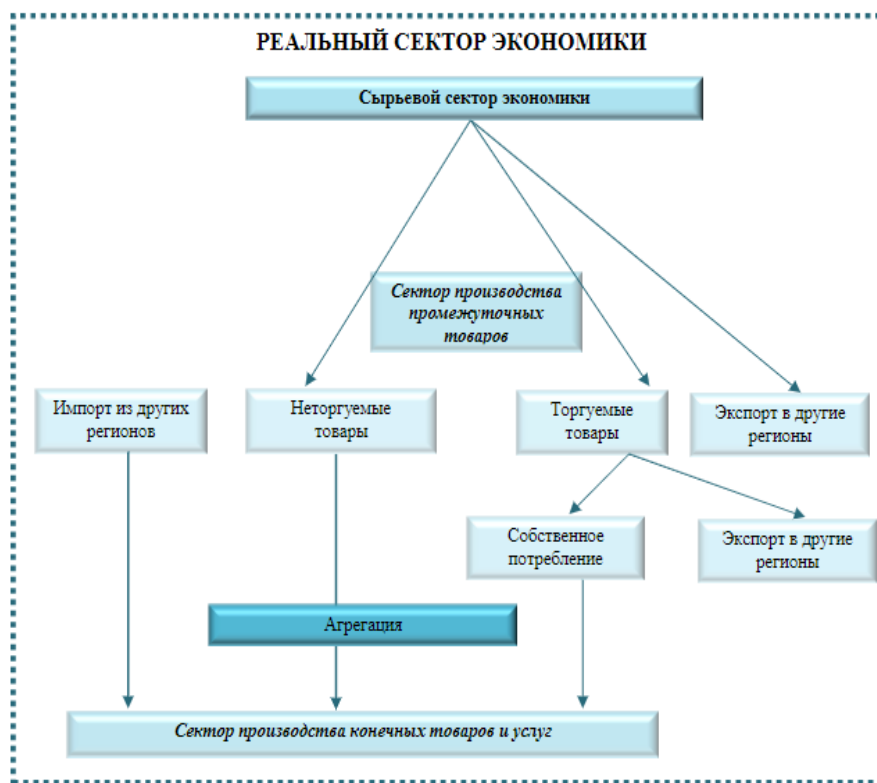


Рис. 227. Структура реального сектора экономики мультисекторной региональной модели.

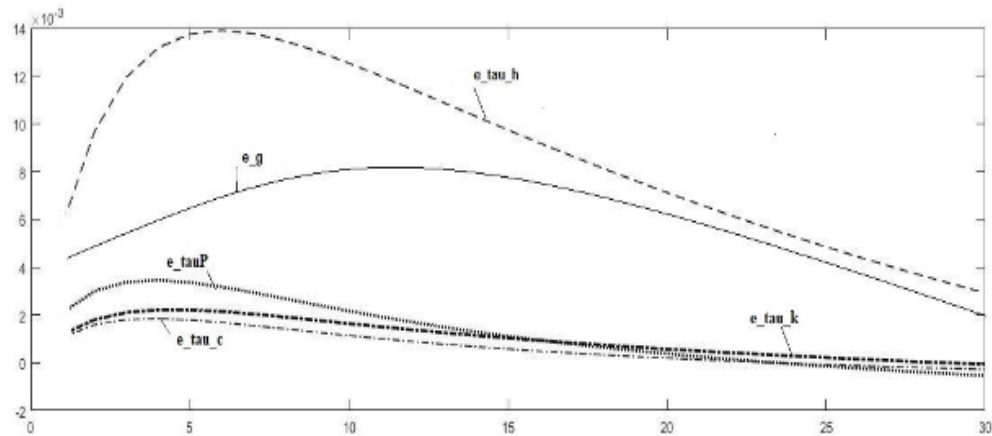


Рис. 228. Функции импульсного отклика объема выпуска в секторе неторгуемых товаров (y_p) на шок региональных расходов и шоки эффективных налоговых ставок. Обозначения: e_g – шок региональных расходов; e_{τ_h} – шок эффективных ставок налогов на доход физических лиц; e_{τ_P} – шок эффективных ставок налогов на прибыль; e_{τ_c} – шок эффективных ставок налогов на потребление; e_{τ_k} – шок эффективных ставок налогов на капитал.

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

Систематизированы культурные индикаторы, влияющие на межфирменную кооперацию: индивидуализм/коллективизм, дистанция власти, ориентация на будущее, избегание неопределенности и гуманистическая ориентация. Эмпирический анализ культуры межфирменного сотрудничества базировался на кросс-национальном уровне исследования, позволяющем отразить различие культурных аспектов. В качестве параметра межфирменного взаимодействия использовался показатель уровня кластеризации экономики различных стран, представленный в материалах ежегодной отчетности по индексу глобальной конкурентоспособности Всемирного экономического форума. Операционализация выделенных индикаторов на основе данных World Values Survey позволила провести корреляционный анализ между выделенными компонентами и уровнем кластеризации экономики с целью определения характеристик культуры, положительно влияющих на уровень межфирменного сотрудничества (рис. 229). Научная новизна полученного результата заключается в выделении индикаторов культуры взаимодействия, стимулирующих

развитие межфирменной кооперации. Значимость полученного результата состоит в формировании теоретической платформы для стратегического планирования развития сетевых взаимодействий (Институт экономики УрО РАН).

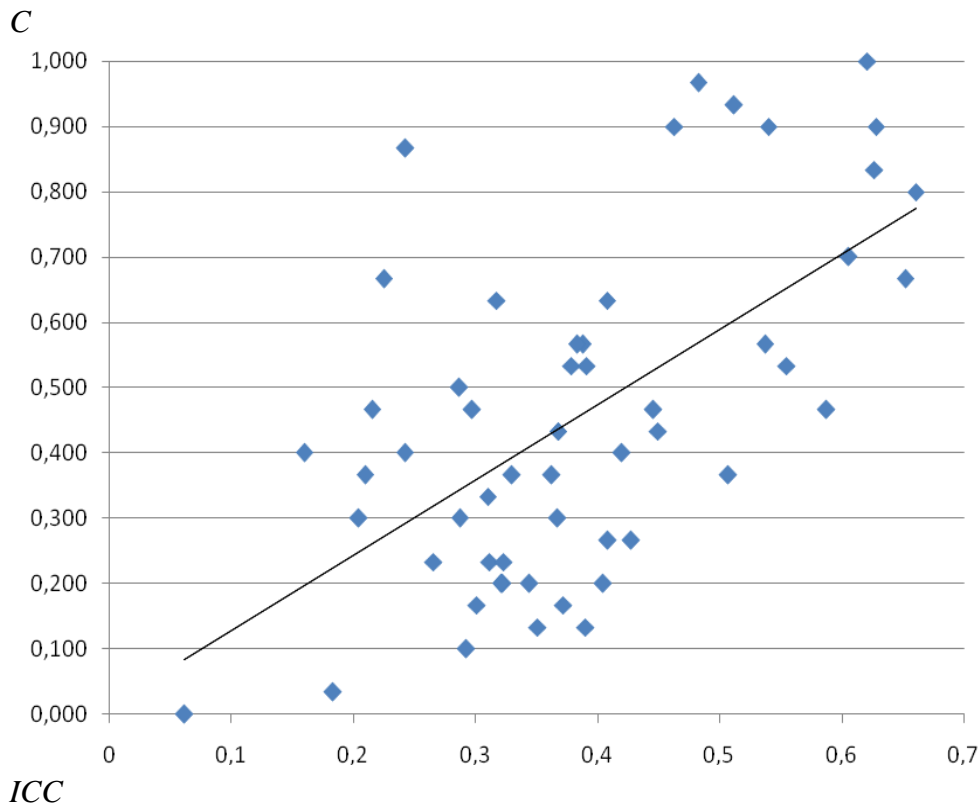


Рис. 229. Зависимость кластеризации от уровня культуры межфирменного сотрудничества, где *C*- нормированный показатель уровня кластеризации, *ICC*- итоговый показатель уровня межфирменного сотрудничества.

Разработана сбалансированная система целевых индикаторов инновационного развития промышленности и повышения ее конкурентоспособности. Предложены основные подходы к разработке методики построения интегральных показателей. Показано, что для оценки интегральных параметров инновационного развития промышленности и повышения ее конкурентоспособности может быть применен алгоритм, включающий следующие этапы: определение перечня индикаторов, характеризующих параметры инновационного

развития промышленности и повышения ее конкурентоспособности; оценка тесноты взаимосвязей между отобранными показателями, исключение дублирующих показателей; нормализация значений отобранных индикаторов для приведения их в сопоставимый вид; определение коэффициентов важности отобранных индикаторов; агрегирование показателей (определение порядка расчета субиндексов и итогового интегрального индекса, интеграция отобранных и нормализованных показателей); интерпретация полученных результатов (может включать в себя ранжирование проанализированных объектов, их группировку). Представлена система сбалансированных показателей инновационного развития промышленности и повышения ее конкурентоспособности, обоснованы требования к системе сбалансированных показателей, описана структура системы сбалансированных показателей, дана методика построения интегральных показателей (**Институт экономики УрО РАН**).

171. Развитие методологии макроэкономических измерений.

Разработан методический подход оценки влияния показателей благосостояния на экономическую безопасность на основе использования метода LASSO, в качестве критерия оценки погрешности был выбран метод наименьших квадратов. В результате расчетов подтверждена гипотеза, что рост индикаторов благосостояния личности положительно сказывается на индексах экономической безопасности – и наоборот. Результаты исследования могут быть использованы для прогнозирования возможного снижения экономической безопасности, выбора сценариев развития региона как административной единицы, позволяющих избегать экономических кризисов, а также для более глубокого изучения влияния благосостояния на безопасность. Предложен авторский подход к диагностике угроз социально-экономическому развитию регионов, который включает этапы: а) среди многообразия вызовов, с которыми сталкивается социально-экономическая система, определяются те, которые могут идентифицироваться как угрозы; б) определяется вероятность возникновения определенных угроз социально-экономическому развитию системы; в) проводится диагностика угроз и их дифференциация по различным классификационным признакам; г) осуществляется оценка степени воздействия угроз с учетом уязвимости социально-экономической системы; д) для реагирования на

угрозы социально-экономическому развитию региона определяется уровень его экономической безопасности (рис. 230). Новизна результатов исследования состоит в определении факторов риска, обуславливающих состояние совокупной оценки риска снижения благосостояния личности, в разных зонах кризисности. В процессе исследования было выявлено, что на вероятность попадания в зоны угрожающего и чрезвычайного кризиса во всех субъектах УрФО наибольшее влияние оказали следующие индикаторы: реальные доходы населения и индекс промышленного производства (**Институт экономики УрО РАН**).

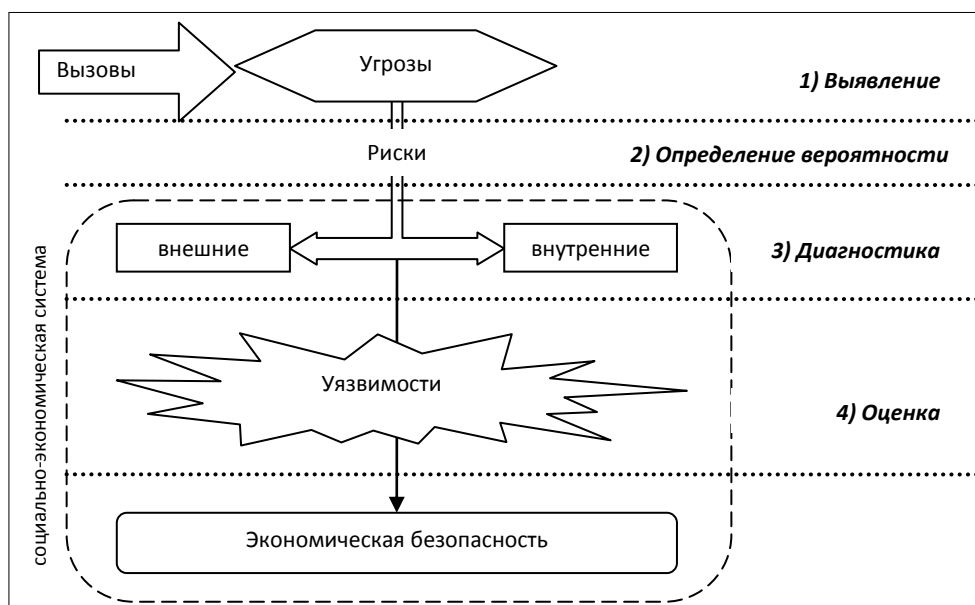


Рис. 230. Авторский подход к диагностике угроз социально-экономическому развитию региона.

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

Обоснованы теоретические модели промышленного комплекса и индустриальных рынков, их объектно-субъектного состава и характеристик сетевых взаимодействий. Доказано, что одним из основных подходов при обосновании эффектов развития промышленного комплекса является сетевой подход. Выделено и

обосновано использование двух групп методов в сетевом подходе: 1) методы описания качественных характеристик сетей; 2) экономико-математические методы. Разработан теоретический контур агентно-ориентированной модели сетевых взаимоотношений в промышленном комплексе, включающей комплекс экономико-математических моделей, учитывающих модульность, пространственную распределенность и сетецентричность промышленного комплекса и индустриальных рынков (рис. 231). Выделены и описаны целевые функции агентов, входящих в каждую группу. Научная новизна заключается в альтернативном представлении промышленного комплекса, который в отличие от традиционного зарубежного и отечественного подходов, описывающих промышленность как совокупность отраслей, рассматривает промышленность как совокупность технологически сопряженных сетевых производств. Впервые в зарубежной и отечественной научной литературе обоснован генезис формирования и развития сетевого промышленного комплекса и выделены его основные этапы. Практическая значимость: данные научные результаты позволяют прогнозировать инновационно-технологическое развитие промышленности и проводить мониторинг выполнения целевых индикаторов государственных программ, а также открывают перспективы исследования и моделирования поведения экономических агентов при обосновании стратегий управления промышленным развитием (Институт экономики УрО РАН).



Рис. 231. Схема агентно-ориентированной модели сетевых взаимоотношений в промышленном комплексе.

Предложен методологический подход к совершенствованию управления развитием региональной пространственно-отраслевой структуры в условиях цифровизации российской экономики. Разработана организационно-экономическая модель совершенствования управления развитием региональной пространственно-отраслевой структуры (рис. 232), основанная на пяти этапах: 1) расчетно-аналитический (определяет исходное состояние функционирования системы управления развитием региональной пространственно-отраслевой структуры); 2) производственно-функциональный (характеризует основные черты и производственные особенности функционирования системы управления развитием региона); 3) инновационно-управленческий (формирует базу перспективных на основе инновационно-технологических моделей преобразований системы управления развитием региональной пространственно-отраслевой структуры); 4) внедренческий (обеспечивает планомерно-целевой процесс реализации нововведений в систему управления развитием региональной пространственно-отраслевой структуры); 5) целевой (достигает прогнозно-желаемый результат совершенствования системы управления развитием региональной пространственно-отраслевой структуры) (Институт экономики УрО РАН).



Рис. 232. Организационно-экономическая модель совершенствования управления развитием региональной пространственно-отраслевой структуры.

Разработана методика оценки влияния трудовых ресурсов на пространственно-отраслевое развитие региона на основе использования модифицированной матрицы Shell/DPM. Новизной применения данной матрицы является возможность оценить баланс между двумя группами взаимозависимых явлений и процессов, широкий спектр возможных стратегических позиций (девять), учет динамических показателей. Методический инструментарий апробирован на данных Пермского края и субъектов Приволжского федерального округа (рис. 233) (Институт экономики УрО РАН).

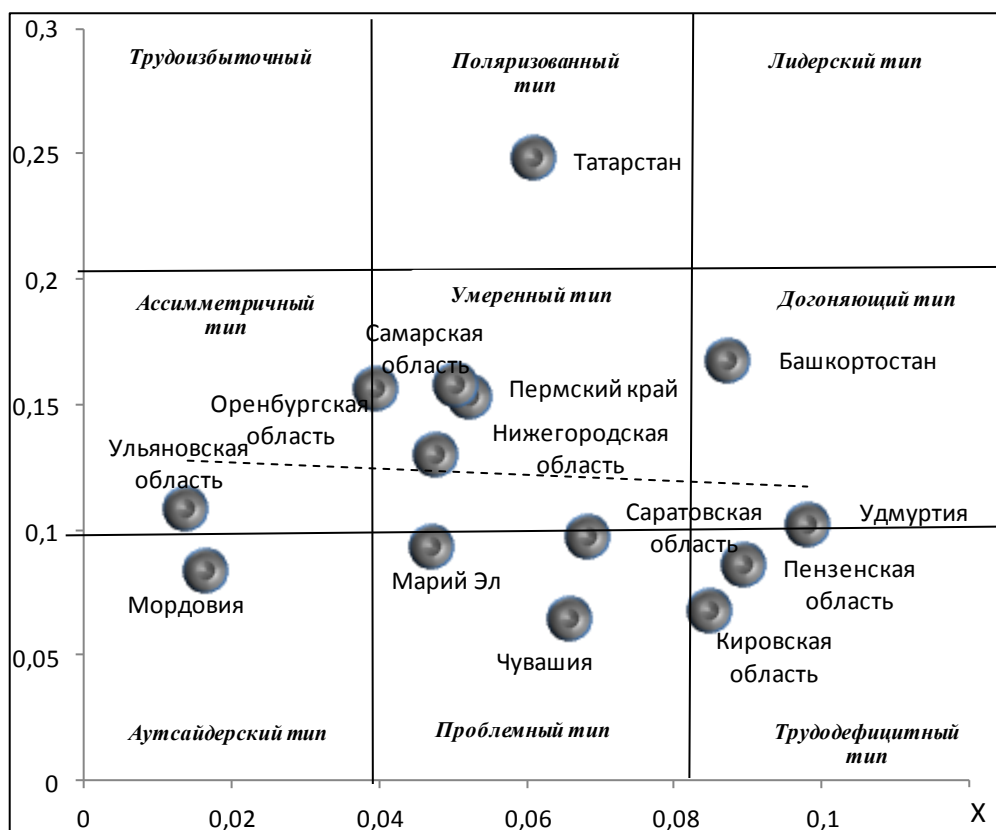


Рис. 233. Матрица оценки влияния трудовых ресурсов на пространственно-отраслевое развитие по регионам Приволжского федерального округа РФ.

В качестве интегральных методов оценки ресурсной эффективности региона предложены комплексный декаплинг и корректировка чистых

накоплений. Конкретизированы способы доработки указанных методов в отношении измерения ценности экологических услуг, истощения лесного капитала, оценки экономического ущерба здоровью населения от неблагоприятного воздействия окружающей среды. Выполнены расчеты вклада в ВРП ценности экологических услуг, в том числе по природным туристским дестинациям. Уточнен алгоритм территориально дифференцированной оценки истощения лесных ресурсов (**Институт социально-экономических и энергетических проблем севера ФИЦ Коми НЦ УрО РАН**).

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

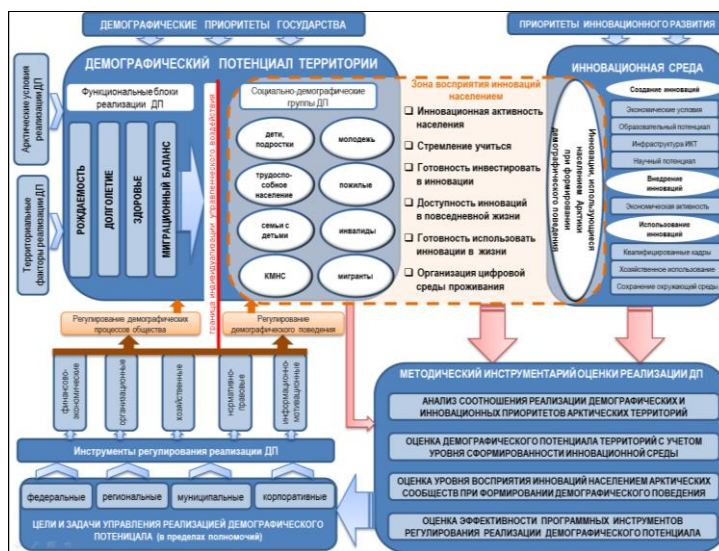
Предложена методология комплексной диагностики эколого-социально-экономических угроз природопользованию. Выполнен анализ угроз, среди которых расширение масштабов накопленных отходов, в том числе технологических образований, загрязнение окружающей среды, нарушение земельных и лесных площадей, вывод из хозяйственного оборота минерально-сырьевого и ассимиляционного потенциала территории. Среди отраслей природопользования рассматриваются землепользование, лесопользование, недропользование, водопользование и атмосферный воздух. Научной новизной исследования является разработка методологии комплексной диагностики угроз для отраслей природопользования и методического инструментария их комплексной оценки с использованием институциональных, экономических, социальных и экологических показателей для обеспечения сбалансированности природопользования для ресурсных территорий, в том числе северных и восточных (**Институт экономики УрО РАН**).

В целях разработки комплексного методического инструментария оценки социально-экономического развития арктической зоны Урала в условиях формирования нового пространственного каркаса хозяйственной деятельности и межрегиональной интеграции, предложено методическое обеспечение оценки влияния становления большого евразийского пространства на развитие макрорегиона. Обоснован механизм обеспечения крупных проектов арктической зоны продукцией промышленных предприятий Урала, в том числе с целью устранения негативных моментов в развитии энергокомплекса Свердловской области, связанных с недостаточным индустриальным ростом экономики региона. Обобщены основные тенденции социально-экономического развития арктических регионов, рассмотрены возможности и приоритеты финансового развития

арктических территорий Урала. Научно обоснованы перспективные специализации арктических субъектов России с учетом реализации приоритетных инвестиционных проектов в Арктике, закрепленных Стратегией пространственного развития РФ. Определены особенности динамики объемов инвестиций в арктическую зону и структуры источников финансирования. Для продовольственного обеспечения населения Арктической зоны РФ сформирована концептуальная модель логистической схемы распределения продовольственных потоков. На базе отечественного и зарубежного опыта дана оценка состояния и обоснованы предложения для решения проблемы институциональной обеспеченности арктического сбалансированного природопользования и его составной части недропользования (**Институт экономики УрО РАН**).

Разработан организационно-экономический механизм реализации демографического потенциала арктических территорий РФ в контексте инновационного развития, раскрывающий направления регулирующего воздействия с целью обеспечения высокого уровня демографического развития в Арктике, включающий степень сформированности демографического потенциала и инновационной среды, уровень восприятия инноваций населением арктических сообществ, методический инструментарий оценки и систему инструментов регулирования реализации демографического потенциала (рис. 234) (**ФИЦКИА РАН**).

Рис. 234. Организационно-экономический механизм реализации демографического потенциала арктических территорий РФ в контексте инновационного развития.



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

Осуществлено комплексное исследование феномена ренты как фундамента экономической и политической жизни современных обществ. Показано, что актуальные тенденции глобальной эволюции капитализма, рынка и демократии свидетельствуют об усилении их рентных оснований, которые игнорировались чистой экономической и политической теорией, но всегда сохраняли важнейшую регулятивную значимость в реальной жизни общества. Глобальный кризис капитализма и свободных рынков, обнаружение пределов ключевых факторов развития — труда и капитала, исключение человека из технологических цепочек и трансформация общества труда, а также политическое неравенство экономических субъектов позволяют различить контуры нового рентного общества. Результаты исследования опубликованы в монографии (рис. 235) **(Институт философии и права УрО РАН)**.

Исследованы современные социальные, экономические и технологические тенденции, свидетельствующие о формировании и развитии посткапиталистических общественных отношений. Вопреки существующим концепциям посткапитализма, обоснован тезис, согласно которому следующая общественная формация будет еще более противоречивой, чем существующая. На пути к посткапиталистическому обществу человечество поджидает многочисленные «тернии»: новые формы отчуждения, новые социальные противоречия, непредсказуемые последствия развития технологий и др. Более того, человечество движется по пути к новой антагонистической общественной формации. Показано, что преодолеть «тернии посткапитализма» сможет только «собранное» общество, имеющее сильные централизованные институты управления и координации и способное «покорить» «царство необходимости». По результатам исследования издана монография (рис. 236) **(Институт философии и права УрО РАН)**.

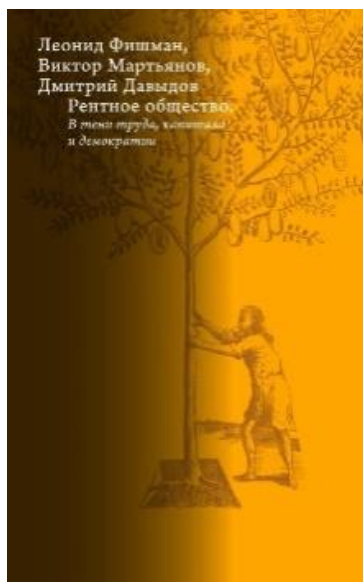


Рис. 235. Фишман Л.Г., Мартьянов В.С., Давыдов Д.А. Рентное общество в тени труда, капитала и демократии.



Рис. 236. Давыдов Д.А. Личность и государство в терниях посткапитализма.

Обоснована гипотеза, что в настоящее время набирают силу процессы системного распада неолберального политологического и экономического мейнстрима, претендовавшего на универсальность описаний современных обществ, достигших «конца истории» в виде рыночных либеральных демократий открытого доступа. В последние десятилетия, во-первых, все более очевидны успехи в развитии обществ, которые в разной степени не соответствуют либеральному, рыночному и демократическому канону и не собираются встраиваться в западную ценностно-институциональную иерархию. Во-вторых, попытки институционального копирования, и транзита все чаще не приносят незападным обществам желаемого эффекта, но лишь доказывают, что преимущества Запада не обусловлены только либерально-демократическими ценностями. В-третьих, сами западные общества, интерпретируемые как воплощенный образец реализации рыночных и либерально-демократических ценностей и институтов, на практике все чаще расходятся с подобным общественным идеалом. Испытывая давление тех же фоновых негативных тенденций, что и остальной мир, связанных с достижением пределов рыночного

насыщения, остановкой экономического роста, сокращением массового рынка труда, усилением внеэкономической конкуренции и неравенства, сжатием социального государства и т.д., западные общества обнаруживают нарастающие проблемы с воспроизводством демократии, рынка и капитализма, которые ранее считались их неотъемлемой частью (**Институт философии и права УрО РАН**).

Проведен комплексный анализ информационно-коммуникативных компонентов «мягкой силы» в условиях развития новых технологий, форм и средств массовой коммуникации, а также цифровизации международных отношений. Выявлены два подхода: концептуально-аналитический и коммуникативно-технологический, исследующие «мягкую силу» как систему инструментов и ресурсов, применяемых для решения определенных задач, связанных с политическими интересами субъекта внешнеполитического влияния. Разработано положение об инверсионном характере информационно-коммуникативных компонентов «мягкой силы», которые в зависимости от конкретных технологий применяются как для реализации деструктивных, так и для консолидирующих стратегических установок (**Институт философии и права УрО РАН**).

Исследованы особенности рецепции концепта мягкой силы в российской политической науке. Определены фазы циркуляции данного концепта в отечественной науке: создание концепта с последующей его популяризацией; принятие концепта академическим сообществом, адаптация его к задачам внешней и внутренней политики страны, в том числе, включение концепта в дискурсивное поле научных дисциплин, а также легитимация посредством фигурирования в официальных политических документах; критическое осмысление концепта и его обновление новыми методологическими подходами и разработкой новых предметно-тематических полей. Выявлены основные проблемные зоны концептуального анализа мягкой силы в российской политической науке (**Институт философии и права УрО РАН**).

Исследованы основные направления развития доктрин и концепций современной войны и их реализация в практике ведения боевых действий. Проанализированы роль и место коррупции в современных военных конфликтах. Предметом анализа стала не только коррупция как следствие военных действий, общего кризиса права и власти в воюющей стране, но и коррупция как элемент военной стратегии, которая имеет эффективность по «уничтожению»

противника, сопоставимую с массированным использованием обычных вооружений. Показано, что концепт «мягкой силы» помогает выявить «невоенные» концепции ведения современной войны, создаваемые в рамках продвижения демократических ценностей в странах третьего мира. В ряде случаев методы ненасильственного сопротивления и дипломатии «мягкой силы» оказываются более действенными для изменения политического строя страны-цели, чем прямое военное вмешательство или гражданская война (**Институт философии и права УрО РАН**).

Исследованы перспективы изучения «постсоциалистических городов» за рамками нормативности схем и подходов, доминирующих сегодня в городских исследованиях. Было установлено, что в существующем виде городские постсоциалистические исследования оказываются в ловушке собственного языка описания, демонстрируя неспособность выйти за пределы «постсоциалистического» дискурса и предложить ему адекватную альтернативу. Проведённый анализ выявил необходимость разработки новых инструментов анализа городских процессов в постсоциалистическом пространстве, а также пересмотра самого понятия «постсоциалистический город» как предельно гибкой и открытой категории (**Институт философии и права УрО РАН**).

Исходя из многостороннего анализа учения Маркса о родовой сущности человека, которая понимается как универсальность, ансамбль общественных отношений, страдание, равнодушное отношение человека к миру, социальность и историчность, показано, что наиболее фундаментальным определением этой сущности является человеческая деятельность, праксис. Праксис, по Марксу, представляет собой единство (целостность, тотальность) материальной (физической) и психической (сознательной, когнитивной, эмоциональной) преобразующей активности человека. Рассматривается, каким образом эта фундаментальная целостность праксиса обнаруживает себя на всех уровнях человеческого бытия: 1) на индивидуальном уровне целостность обнаруживает себя в психофизическом единстве (единстве души и тела); 2) на социальном уровне целостность дана в диалектическом единстве человека и общества; 3) на уровне экзистенции – как единство эмоциональных отношений человека к миру. Показано, что, с точки зрения К. Маркса, целостность человека не дана изначально, а является результатом всего предшествующего исторического развития, которое проходит три стадии: первичную синкретичность (когда ещё

не существует Я), вторичную разорванность (отчуждение) человека в классовом обществе, и будущую стадию всесторонне развитой целостно-гармоничной личности. Показано, что наличие момента цели в структуре единого праксиса полагает человека в качестве динамически цельного существа (**Институт философии и права УрО РАН**).

176. Выявление тенденций развития российского государства и права в условиях глобализации: взаимосвязь истории и современности.

В рамках многолетнего проекта по научному обеспечению деятельности в сфере борьбы с коррупцией продолжены исследования в области теоретико-методологических основ противодействия коррупции; изучены перспективные повороты в осмыслении этого феномена, изучен культурный и институциональный потенциал современного общества в противодействии коррупции, а также российский и международный опыт формирования эффективных ценностей и практик в данной области. По результатам исследования подготовлены рекомендации органам государственной власти и местного самоуправления, а также издан сборник трудов III Всероссийской конференции с международным участием «Актуальные проблемы научного обеспечения государственной политики Российской Федерации в области противодействия коррупции». Сборник проиндексирован в Web of Science Core Collection (рис. 237) (**Институт философии и права УрО РАН**).



Рис. 237. «Актуальные проблемы научного обеспечения государственной политики Российской Федерации в области противодействия коррупции».

Проведен анализ перспективных направлений и форм повышения эффективности уголовных наказаний и иных мер уголовно-правового характера, используемых в настоящее время в Российской Федерации в борьбе с коррупционной преступностью как наиболее распространенной разновидностью должностной преступности. Разработаны и предложены пути законодательной доработки и совершенствования антикоррупционных мер, а равно повышения их предупредительного потенциала **(Институт философии и права УрО РАН)**.

Аргументирована гипотеза о конституционализации международного права в контексте идеи об иерархии норм в международном праве, основанной на выделении норм о правах человека в особый блок по аналогии с идеей о приоритете конституционных норм в национальном праве. Сделан вывод о том, что конституционализация международного права может рассматриваться в качестве способа компенсации «эрозии» конституционализма на национальном уровне. Проанализированы явления диффузности и гибридности правовых систем как одного из аспектов транснационально-правового дискурса конституционализма **(Институт философии и права УрО РАН)**.

Раскрыто содержание современного кризиса согласительных политических систем и вызванного им роста популизма в европейских странах. Показано, что кризис согласительных политических систем во многом обусловлен следующими факторами: элитарным характером современной демократии; утратой традиционными политическими партиями функции представительства интересов; трансформацией социальной структуры общества, в частности появлением прекариата и других социальных групп с незащищенными правами. Эти процессы связаны с доминированием в последние десятилетия такого типа рациональности, как неолиберализм. Показано, что неолиберальная политика способствовала разрушению основ либеральной демократии и становлению популистского сценария защиты прав граждан. Обозначены основные контуры этого сценария: смещение акцента с универсальной концепции защиты прав человека на партикуляристский концепт защиты прав «народа»; ограничение прав социальных групп, не охватываемых понятием «народ»; демократический экстремизм и авторитаризм. Показана необходимость выработки механизма согласования интересов всех социальных групп, а также общества и государства в меняющемся политико-правовом пространстве **(Институт философии и права УрО РАН)**.

Завершена разработка научной концепции общинного права. Критический анализ устоявшейся теории обычного права позволил выявить ее внутреннюю противоречивость и неполное соответствие описываемым явлениям. В качестве более релевантного предложено понятие общинного права. Показано, что этот термин более точен для обозначения права традиционного общества, не основанного на волеизъявлении государственной власти, а также тех правовых порядков, которые существуют в современных социумах параллельно официальному праву государства. Определены основные элементы, принципы и отличительные черты общинного права (**Институт философии и права УрО РАН**).

Исследовано влияние выбора институционального дизайна на исход режимных трансформаций в странах бывшего социалистического лагеря. В политической компаративистике парламентские системы рассматриваются как более склонные к демократическому устройству, чем президентские. Основные аргументы в пользу этой позиции анализируются на примере политических режимов России и Молдавии, которые в своих конституциях установили президентско-парламентскую и премьер-президентскую системы соответственно. В ходе сравнительного кейс-стади установлено, что институциональный дизайн как предиктор режимной траектории обнаруживает ограниченную объяснительную силу. В этой связи важно рассматривать конституционный дизайн не столько как причину того или иного политического развития, сколько как его следствие, и вычленять факторы, которые послужили выбору конкретного дизайна институтов (**Институт философии и права УрО РАН**).

Проведены исследования специфики политических и правовых практик Европейского Союза в отношении сопредельных государств (European Neighbourhood Policy). Особое внимание уделено исследованию практик правовой экспансии ЕС в Восточной Европе, включая постсоветское пространство. Произведен анализ политического и правового потенциала ключевых инструментов ЕС. Установлены методы и модели субординирования стран-участниц сотрудничества по отношению к Европейскому союзу, в том числе практики исключения регулирования внутривнутриполитических и экономических отношений средствами национального правотворчества и судопроизводства при отсутствии адекватного доступа стран-участниц к европейским инструментам принятия решений и судебной системы (**Институт философии и права УрО РАН**).

ИСТОРИКО-ФИЛОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

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

На основе полевых этнографических исследований среди народов Севера – на территории Ханты-Мансийского–Югры автономного округа (манси, ханты, ненцы), Мурманской области (коми-ижемцы) и Южного Урала – на территории Челябинской области (нагайбаки, казахи и татары) установлено, что стремление представить свой этнокультурный потенциал свойственно в большей степени не численно доминирующим народам (например, русским), а этническим меньшинствам, заявляющим свое право на самобытность. В наибольшей степени это проявляется в обществах, сохраняющих традиционный уклад, где актуальна картина мира с разделением на этноязыковые, конфессиональные, хозяйственно-культурные группы. В отличие от высоко урбанизированного общества жители сельской местности во многом сохраняют прежние жизненные стратегии. Среди этнических меньшинств солидарность по этническому признаку проявляется на индивидуальном уровне в выборе брачного партнера, на коллективном – в выборе места жительства, хозяйственной деятельности. Актуально разделение общества по конфессиональной принадлежности, распространяющееся на всех, включая атеистов. Результаты исследований обобщены в серии научных публикаций (**Институт истории и археологии УрО РАН**).

На примере усть-цилемской этноконфессиональной группы предложена концепция сохранения стабильности локальных культурных сообществ, ключевую роль в которой играет религиозная традиция. Обобщены результаты многолетних исследований формирования и развития этноконфессиональной группы русских староверов-беспоповцев (поморцев), известных под названием «устыцилёмы». Автором предложена концепция сохранения стабильности локальных культурных сообществ посредством религиозной традиции, как ключевого инструмента укрепления региональной «усты-цилемской» идентичности (в целом светской по

своей природе). Описаны основные религиозные и фольклорные обряды, являющиеся факторами сохранения и эволюции данной этноконфессиональной группы. Проанализирована роль семейных и трудовых традиций в сохранении локальной идентичности. Раскрыты важнейшие социально-культурные стороны формирования семьи и её деятельности. Результаты исследований отражены в монографии, написанной на оригинальном полевом материале и ранее неизвестных архивных источниках, позволивших воссоздать историю формирования локальной этноконфессиональной группы, народную культуру «устьцильём» в целом (рис. 238) (**Институт языка, литературы и истории ФИЦ Коми НЦ УрО РАН**).



Рис. 238. Дронова Т.И.
Религиозный канон и
народные традиции староверов
Усть-Цильмы: формирование,
сохранение, эволюция.

Объяснены особенности распространения мировых религий на территории Поволжья и Приуралья в IX–XIII вв.; обозначен этноконфессиональный фон, в условиях которого формировались представления о человеке и природе у народов Поволжья и Приуралья. В процессе исследования внутренней структуры удмуртского этноса XIX – начала XX в. на основе фольклорно-этнографических материалов прослежены общеудмуртские черты религиозной культуры народа и характерные элементы верований и культовой практики северно- и южноудмуртских групп. В научный оборот введены новые архивные и полевые материалы, описывающие традиционные

практики и ресурсы жизнеобеспечения народов Удмуртии (жилище, одежду, пищу, ремесла, поселения, хозяйство). Результаты исследования представлены коллективной монографией (рис. 239) **(Удмуртский институт истории, языка и литературы УдмФИЦ УрО РАН).**

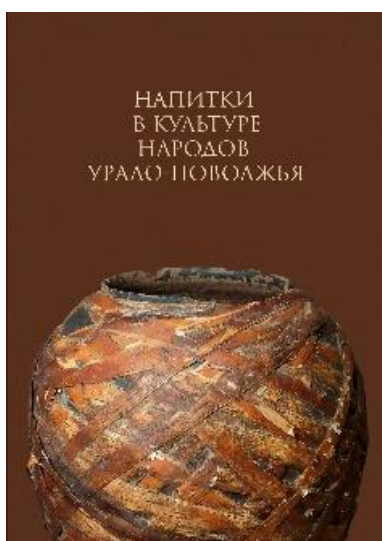


Рис. 239. Коллективная монография. Напитки в культуре народов Урало-Поволжья / сост. и отв. ред. Е.В. Попова.

Дана историко-демографическая характеристика татарского населения Тобольской губернии по данным переписи населения 1897 г. На основе сравнения данных за 1860-е и 1890-е гг. выявлены изменения в численности и расселении, степени урбанизации, половозрастной структуре данной группы. Рассмотрено функционирование больниц гражданского ведомства в городах Тобольской губернии в 1870–1917 гг., сделан вывод о положительной динамике численности больничных учреждений и медицинских работников, качественных сдвигах в организации врачебной помощи больным, улучшении условий их пребывания в стационарах. Охарактеризовано техническое и санитарно-гигиеническое состояние школьных зданий в Западной Сибири на рубеже XIX–XX вв. Выявлены наиболее распространенные заболевания среди школьников и их связь с санитарно-гигиеническими условиями обучения **(Тобольская комплексная научная станция УрО РАН).**

Подведен итог междисциплинарных исследований укрепленных поселений бассейна р. Чепцы. Опубликованный корпус источников

расширил источниковедческую базу системных историко-культурных реконструкций и подтвердил динамику развития прикамских укрепленных поселений в русле градообразовательных процессов. Выявлена специфика погребального обряда, вещевого комплекса Солдырского III (Иднакарского) могильника, определена датировка, культурная и этническая принадлежность населения, подтвержденная результатами анализа антропологического материала и химического состава изделий из цветных металлов (рис. 240, а).

В контексте средневековых памятников Камско-Вятского региона по результатам изучения письменных и иллюстративных сведений и сверки наличия сохранившихся находок из погребений Варнинского могильника разработана унифицированная система учета черт погребальной обрядности памятника во всех ее проявлениях (рис. 240, б) (Удмуртский институт истории, языка и литературы УдмФИЦ УрО РАН).



Рис. 240, а. Солдырский III (Иднакарский I) могильник XI–XII вв. в бассейне р. Чепцы.



Рис. 240, б. Сабирова Т.М. Фибулы Среднего Прикамья первой половины I тыс. н. э.

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

Продолжено изучение различных аспектов образа жизни населения Южного Зауралья в эпоху бронзы. На материалах укрепленного поселения Каменный Амбар дана характеристика жилой среды, отдельных видов деятельности обитателей поселений, системы жизнеобеспечения. В частности, особое внимание уделено такому важному элементу жилой архитектуры, как колодцы (рис. 241), обсуждена проблема их функционального назначения. Продолжены междисциплинарные исследования материалов могильника Неплюевский – рассмотрена ритуальная деятельность людей, проанализированы их внешний облик, демографическая структура, состояние здоровья, особенности питания. Осуществлен сравнительный анализ элементов погребального обряда в курганах могильника Новоильиновский II на территории Северного Казахстана. Сделан вывод о взаимосвязи культурных моделей в погребальных обрядах населения Урало-Казахстанских степей в эпоху бронзы (Институт истории и археологии УрО РАН).



Рис. 241. Археологические работы.
Укрепленное поселение Каменный Амбар, 2019 г.

Обобщены итоги исследований эпохи камня южноуральского и среднеуральского регионов. Изучены процессы адаптации древнего человека к меняющимся во времени природным условиям, определены условия создания обществ охотников-рыболовов, населявших Урал в течение тысяч лет. Проведен анализ радиоуглеродных дат с памятников раннего неолита лесной и лесостепной зон Зауралья,

проанализированы историографические проблемы в изучении неолита. Рассмотрены базовые датированные памятники в контексте абсолютной хронологии, а также устоявшиеся критерии выделения археологических культур, керамических традиций и типов раннего неолита. Основываясь на статистической обработке керамики поселений лесостепного Притоболья (Ташково 1, Долговское 3, Кочегарово 1, Усть-Суерка 4) выделены некоторые стадийные признаки в развитии материальной культуры в рамках VI тыс. до н.э. Отмечено совместное и единовременное бытование кошкиных и козловских древностей, а также совпадение целого ряда характеристик материальной культуры данных традиций. В рамках социокультурного подхода предложено рассматривать их как комплексы двух сосуществующих и взаимодействующих традиций в рамках единого социокультурного пространства. Результаты исследований отражены в монографии «История Южного Урала: в 8 т. Т. 1. Урал в эпоху камня» (Институт истории и археологии УрО РАН).

Проведен критический анализ данных радиоуглеродной хронологии памятников мезолита, неолита и энеолита северо-востока Европы. Выявлены факторы, влияющие на достоверность инструментального датирования, среди которых особенности формирования археологических источников в условиях северной тайги и некорректная интерпретация археологами конкретных ситуаций. По степени надежности результатов анализа определены достоверные и неоднозначные определения; даты, характеризующие формирование источников, но не события их создания; недостоверные данные. Обозначены познавательные возможности и перспективы использования инструментальных методов датирования в региональной археологии.

Анализ контекста и инвентаря захоронений на стоянке Ульяново и поселении Вис II выявил обрядовые действия с кремневыми изделиями: намеренный нагрев и последующую обработку, направленные на нарушение первоначального облика артефактов. Предметы из меди и янтаря в погребениях интерпретируются как статусные вещи – свидетельства обмена. Предполагается, что это памятники гаринской культуры III – первой половины II тыс. до н.э. В результате анализа полевых материалов могильников середины – второй половины I тыс. н.э. Угдым II и Сэбысь уточнены данные об их особенностях: установлено, что они являются курганно-грунтовыми, а не грунтовыми как предполагали

предыдущие исследователи (**Институт языка, литературы и истории ФИЦ Коми НЦ УрО РАН**).

Завершена работа по подготовке издания «Каталог записей на старопечатных книгах XVI – XVII вв. из собрания Лаборатории археографических исследований УрФУ». Подготовлены комментарии к 30 записям на 167 старопечатных книгах. Составлены географический указатель и указатель имен, упомянутых в записях, подготовлена вступительная статья для издания Каталога (рис. 242) (**Центральная научная библиотека УрО РАН**).

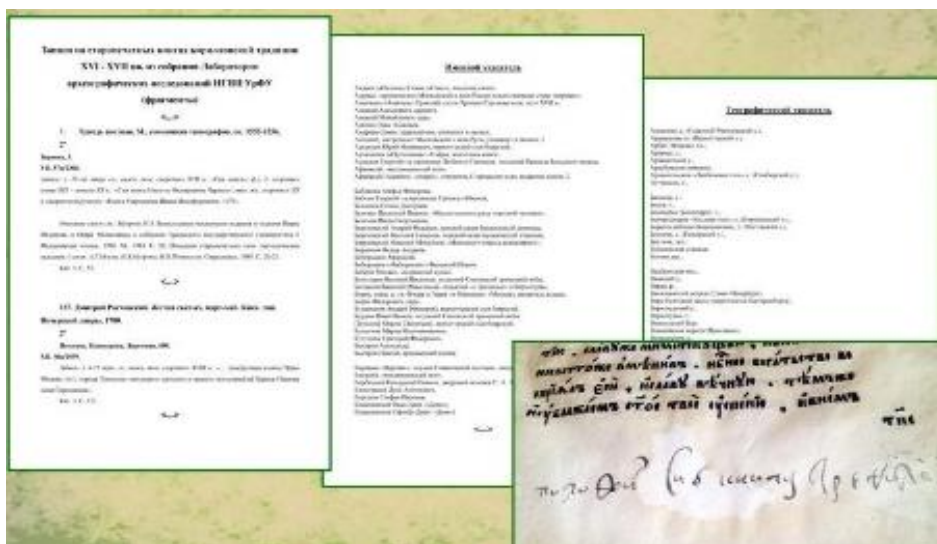


Рис. 242. Каталог записей на старопечатных книгах XVI-XVIII вв. из собрания Лаборатории археографических исследований УрФУ.

В научный оборот введены металлические элементы лицевых покрытий (масок), обнаруженных в ходе археологических исследований грунтового могильника Вак-Кур (Западная Сибирь, Нижнее Притоболье). Памятник датируется X–XI вв. и относится к юдинской археологической культуре, с которой связывают этногенез манси. Представлены неоспоримые доказательства применения юдинским населением Нижнего Притоболья погребальных масок в похоронном ритуале. С опорой на материалы детского погребения № 124, многочисленные медные и серебряные пластинки, выброшенные из погребений при ограблении (ранее они значились в

тексте отчетов под наименованием «медные пластинки» или «обломки невыразительных бронзовых изделий»), были причислены к особой категории погребального инвентаря – металлическим элементам погребальных лицевых покрытий. Дана развернутая характеристика элементов погребальных лицевых покрытий (масок), состоящих из металлических наглазников и нагубников, налобников, укладываемых/нашиваемых на меховое покрытие. Установлено, что нагубники и наглазники являются отдельной категорией погребального инвентаря, специально изготавливаемой для совершения захоронения, и представляют собой медные или серебряные изделия преимущественно подпрямоугольной, подквадратной формы. Возможность применения погребальных лицевых покрытий в похоронном ритуале с большой долей вероятности отмечена для 32 погребений, как взрослых, так и детских. Проведено сравнение металлических элементов масок с синхронными лицевыми покрытиями с территории Западной Сибири, Предуралья, Венгрии. Установлено, что детали лицевых покрытий из могильника Вак-Кур наиболее близки венгерским изделиям. Для интерпретации их функционального назначения привлечены материалы из обско-угорской этнографии (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.

В результате изучения локальных культурных сообществ Европейского Севера России (устыцилемов, ижемцев, прилузских коми, жителей Воркуты, Ухты и др.) установлено, что локальные идентичности (этнические, территориальные, религиозные) не только сохраняются, но и имеют место попытки ревитализации локальных традиций с целью сохранения и укрепления локального самосознания групп, которое служит важным социальным инструментом стабилизации местных сообществ, ограничивающим масштабы миграции за пределы мест традиционного проживания представителей той или иной группы. Обнаружено, что положение различных групп существенно различается. Несмотря на то, что культурные традиции локальных сообществ Севера России подвергаются существенным трансформациям, наиболее стабильными являются сообщества,

которые сохраняют прочную культурную идентичность. Особенно нестабильными в современных условиях на европейском северо-востоке являются не сельские, а городские сообщества (моногорода), что позволяет говорить не только о демографическом, но и идентификационном кризисе в регионе. Изучение культурного пространства арктических городов показало, что ослабленная городская идентичность является стимулом, активизирующим процессы депопуляции в северных городских сообществах (**Институт языка, литературы и истории ФИЦ Коми НЦ УрО РАН**).

Обобщен опыт международного научного сотрудничества в сфере этнографических исследований во второй половине XIX – начале XX в., на территориях расселения финно-угорских народов России. Представлены научные биографии четырех основоположников финно-угорских этнографических исследований (А.О. Хейкеля, И.Н. Смирнова, Б. Мункачи и У.Т. Сирелиуса), показано их влияние на последующее развитие финно-угроведения (рис. 243) (**Удмуртский институт истории, языка и литературы УдмФИЦ УрО РАН**).



Рис. 243. Загребин А.Е. Очерки истории финно-угорских этнографических исследований в России (вторая половина XIX – начало XX в.).

На основе ряда проведенных социологических исследований показана динамичность межэтнических отношений, изменчивость установок людей в зависимости от социально-экономических,

политических условий, миграционных и культурно-языковых процессов. Получены сведения о вербальном поведении удмуртов, основной характеристикой которого выступает двуязычие. В современном удмуртском коммуникативном пространстве сложилась своя система употребления удмуртского и русского языков. Анализ языков общения в Интернет-пространстве позволил зафиксировать явление переключения или смешения кодов («суро-пожо»), типичное для всех билингвов. С одной стороны, это расширяет сферу применения удмуртского языка, с другой – свидетельствует о размывании чистоты этнического языкового компонента (рис. 244).

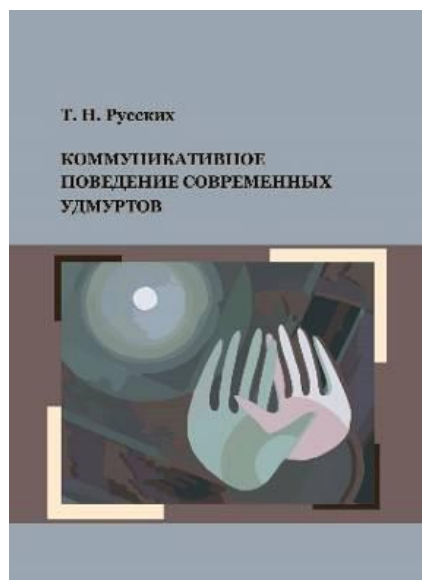


Рис. 244. Русских Т.Н.
Коммуникативное поведение
современных удмуртов: монография;
науч. ред. Е.В. Попова.

Установлено, что «национальный» («этнический») сегмент медийного пространства Удмуртии находится в начальной фазе своего формирования, не представляет собой структурированной и упорядоченной среды. Наиболее разработанным с точки зрения содержания и форматов является удмуртский сегмент национального интернета. В то же время этнокультурный потенциал, интенсивность этнокультурной деятельности в Удмуртии позволяют активно развивать данное направление, содержательно наполнять и совершенствовать существующие и создавать новые ресурсы (Удмуртский институт истории, языка и литературы УдмФИЦ УрО РАН).

Рассмотрена роль института семьи в сохранении и передаче этнической культуры локальной группы удмуртов Республики Татарстан в условиях активной иноэтничной, иноконфессиональной среды, отмечены основные факторы, способствующие самосохранению локальной группы удмуртов. Введены новые данные, содержащие качественные и количественные характеристики иностранных граждан приезжающих из дальнего зарубежья для обучения в местных вузах, выявлены причины выбора Удмуртской Республики, основные проблемы адаптации приезжих студентов.

В условиях актуализации «исламского фактора» исследованы современные межконфессиональные процессы и межэтнические отношения на региональном уровне, определен уровень толерантности/атолерантности мусульман к иным религиозным и национальным культурам; установлено распространение позитивных практик межконфессионального взаимодействия народов Урало-Поволжского региона, в частности, на территории Удмуртской Республики. Сделан вывод, что этноконфессиональные процессы в республике и регионе представляют собой область пересечения религиозного и этнического начал, духовной и политической культуры, стереотипов, свойственных удмуртам, русским и татарам (Удмуртский институт истории, языка и литературы УдмФИЦ УрО РАН).

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

Осуществлены реконструкция и анализ советской стратегии освоения Арктики, выявлена ее преемственность с русской колонизацией Севера в XVI–XIX вв., объяснены геополитические и социальные механизмы (так называемый «фланговый эффект») закономерной смены подъемов и спадов в освоении арктических окраин. С новых позиций рассмотрен этап формирования арктической политики СССР (1920–30-е гг.). Доказано, что единой арктической стратегии в этот период еще не существовало; ее выработка затруднялась конкуренцией трех ее вариантов («эксплуатационный», «ассимиляционный», «туземный»), каждый из которых находил отражение в мероприятиях советской власти на Севере. Показано, что планомерный подход к освоению Арктики в СССР начал складываться лишь во второй половине XX в., но затем подвергся эрозии под

влиянием краткосрочных «эксплуатационных» приоритетов. Проведенный анализ исторического опыта освоения советской Арктики содержит выводы, которые могут быть полезны для совершенствования современной арктической стратегии РФ. Результаты исследования представлены в монографии (рис. 245) **(Институт истории и археологии УрО РАН).**

Выявлены и подготовлены к изданию уникальные документы, содержащие социально-политическую и социально-экономическую информацию о механизме самоуправления крестьянской общины европейского севера России на рубеже XIX–XX вв.: бюджет сельского общества, уровень кадрового состава правления (образование, возраст, социальный состав должностных лиц), уровень исполнительской дисциплины в волостном учреждении и др. (рис. 246). Издания аналогичных документов в других регионах России отсутствуют **(Институт языка, литературы и истории ФИЦ Коми НЦ УрО РАН).**



Рис. 245. Зубков К.И., Карпов В.П. «Развитие российской Арктики: советский опыт в контексте современных стратегий (на материалах Крайнего Севера Урала и Западной Сибири)».



Рис. 246. Акты ревизий волостных правлений Усть-Сысольского уезда Вологодской губернии начала XX века. Сборник документов.

Обобщены результаты исследований реформирования православного монашества в России в синодальный период (XVIII – начало XX вв.). На основе обширного комплекса документов, большинство которых впервые введено в научный оборот, проанализированы локализация и статус монастырских обителей к началу синодального периода, ключевые моменты проводимой в отношении них церковной политики и ее соотношение с церковной традицией, результаты перемен к началу XX в. Сделаны выводы о том, что идеология реформирования монашества в синодальный период исходила из необходимости возврата к каноническим нормам личной аскезы, социального служения монашества. Показаны динамика количественного и социального состава монашества на Среднем Урале, ее гендерные особенности и определявшие ее факторы. Рассмотрены кардинальные перемены принципов формирования обителей в течение синодального периода: на смену традиции, исходившей из приоритета свободы выбора религиозного служения и потребностей монастырей, пришло централизованное регулирование, основанное на нормах светского законодательства, приоритете государственных повинностей над свободой выбора религиозных практик. Проведенный анализ показал согласованность реформы монашества с модернизационными процессами, происходившими в России в имперский период. Результаты исследований отражены в монографии (рис. 247) (Институт истории и археологии УрО РАН).

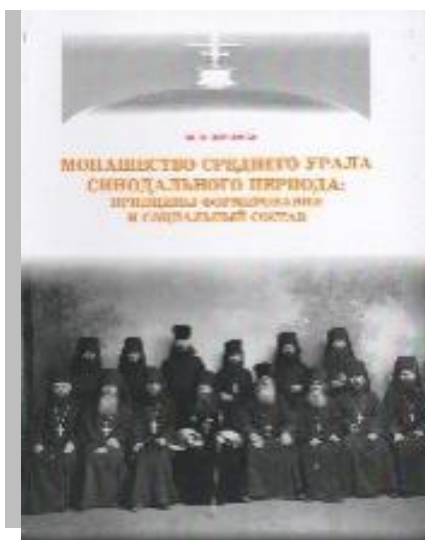


Рис. 247. Нечаева М.Ю.
«Монашество Среднего Урала
синодального периода: принципы
формирования и социальный состав».

При участии Министерства здравоохранения Удмуртской республики и Ижевской государственной медицинской академии подготовлена отраслевая энциклопедия «Удмуртская Республика: Здоровоохранение» (рис. 248). В издании прослеживается история формирования и современное состояние системы здравоохранения в Удмуртской Республике на протяжении XVIII – начала XXI вв., процесс развития отрасли с учетом региональных особенностей, кадрового потенциала, выполнения территориальных целевых программ и проектов в сфере здравоохранения. В книге представлено свыше 1,7 тыс. словарных статей (Удмуртский институт истории, языка и литературы УдмФИЦ УрО РАН).



Рис. 248. Удмуртская Республика: Здоровоохранение = Удмурт Элькун: Тазалыкез утён: энциклопедия.

На местном материале и локальном уровне апробированы антропологический подход и биографический метод в научном освоении фактов раннесоветской эпохи, включившей революционное движение, Гражданскую войну, формирование государства, коренную ломку прежнего многоукладного образа жизни. На основе комплекса опубликованных и неопубликованных материалов осуществлена реконструкция биографий видных деятелей Удмуртии переходного периода раннесоветской истории (Удмуртский институт истории, языка и литературы УдмФИЦ УрО РАН).

Через призму антропологических методик рассмотрено аграрно-промышленное развитие Камско-Вятского региона во второй половине XIX – начале XX в. Выработаны критерии формирования традиционных купеческих династий, намечены подходы к выявлению

провинциальных деловых элит, обозначена целесообразность функционирования многоукладных форм промышленности в целях удовлетворения различных нужд населения. Исследованы организационные основы земского самоуправления в Вятской губернии. Прослежена взаимосвязь между крестьянской, земской, городской и другими реформами в общественном сознании того времени, а также между предоставлением избирательных прав женщинам и изменением их роли в обществе (**Удмуртский институт истории, языка и литературы УдмФИЦ УрО РАН**).

На основе архивных и картографических материалов была проанализирована динамика административного управления Удмуртского Прикамья и формирования поселенческой сети в XVI – начале XIX в., расширено представление о демографической и этнословной структуре населения, его хозяйственной деятельности, землепользовании, органах управления и самоуправления. На основе материалов периодической печати и математического моделирования разработана технология реконструкции и прослежена эволюция судебного состава Ижевской пристани с периода ее возникновения (1947 г.) до настоящего времени (**Удмуртский институт истории, языка и литературы УдмФИЦ УрО РАН**).

На примере научной биографии выдающегося уральского историка академика В.В. Алексева проанализированы проблемы становления Института истории и археологии УрО РАН в сложной ситуации рубежа 1980-х – начала 1990-х гг., новые принципы организации исторической науки, внедрявшиеся в это переходное время В.В. Алексеевым в деятельность института, отражены социально-институциональные и концептуальные особенности становления академической исторической науки на Урале. Проанализированы особенности реализации и научные результаты первых крупных российских и международных проектов, реализованных Институтом под руководством академика В.В. Алексева, вклад историков в разработку актуальных проблем, связанных с историческим опытом России и использованием этих результатов в общественной практике. Результаты работы отражены в коллективной монографии (рис. 249) (**Институт истории и археологии УрО РАН**).

На основании архивных документов, периодической печати и опубликованных источников рассмотрены вопросы размещения, содержания, медицинского обслуживания и трудового использования иностранных военнопленных, находившихся в лагерях, отдельных

рабочих батальонах и специальных госпиталях, располагавшихся на территории Удмуртской АССР в 1941–1949 гг. Расширены представления о взаимодействии бывших солдат и офицеров иностранных армий с советским персоналом лагерей, специальных госпиталей, а также с жителями тех поселений, в районе которых размещались пункты их пребывания (рис. 250) (Удмуртский институт истории, языка и литературы УдмФИЦ УрО РАН).

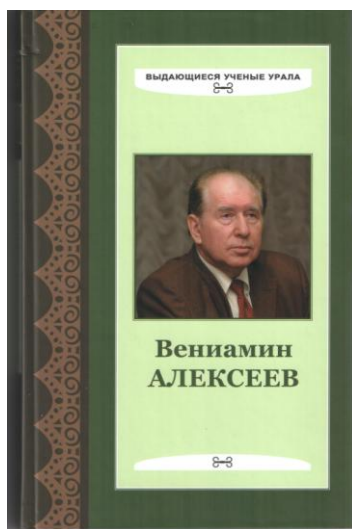


Рис. 249. «Бениамин Алексеев: горизонты истории» (Серия «Выдающиеся ученые Урала»).

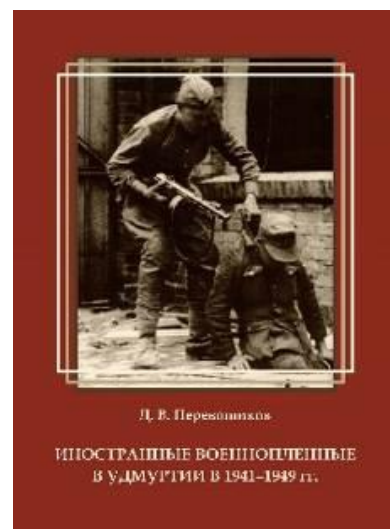


Рис. 250. Перевощиков Д.В. Иностранные военнопленные в Удмуртии в 1941–1949 гг.

190. Изучение эволюции человека, обществ и цивилизаций, человек в истории и история повседневности, традиции и инновации в общественном развитии, анализ взаимоотношений власти и общества.

На материалах эпистолярных эго-источников воссозданы повседневность, культурно-символическое сопровождение и эмоциональный фон Великой русской революции 1917 г. Доказано, что в условиях революционных перемен и вызванной ими депривации частной жизни резко возросло значение межличностной и межгрупповой коммуникации индивидов, прежде всего коммуникации на уровне семьи. Показано, что любой очевидец революции 1917 г.,

осуществляя те или иные поведенческие выборы, так или иначе был ее участником, конструируя не просто сценарии будущего страны, но и само это будущее. Такой подход открывает новые возможности для изучения России 1917 г. с позиций персональной истории и истории идентичностей, через призму эмоционального и эйджингового поворота, исследований мемориальной культуры и прочих методологических и эпистемологических новаций конца XX – начала XXI в. Результаты исследования представлены в документальном сборнике (рис. 251), который завершил цикл изданий из 4 книг с общим названием «Россия 1917 года в эго-документах» (**Институт истории и археологии УрО РАН**).



Рис. 251. Россия 1917 года в эго-документах: Письма.

Определено влияние внутригрупповых моделей и стереотипов поведения представителей государственных институтов на характер развития общественного сознания в России имперского периода. Используя методологические подходы современной «персональной истории» и современной историко-политической антропологии, изучены общественно-значимые явления и события посредством определения деятельности высокопоставленных выходцев из рядов декабристских обществ. Выявлено влияние формальных и неформальных отношений исторических персонажей и чиновничьих группировок на работу всего государственного механизма. Обозначенные процессы исследованы на примере одного из наиболее мифологизированных сюжетов российской истории XIX в. – так

называемого «заговора петрашевцев» и деятельности бывших членов тайных декабристских организаций. Доказано, что расследование мнимого «заговора» было инициировано министром Л.А. Перовским в качестве отвлекающего маневра после ряда неудачных либеральных инициатив на фоне ужесточения политического режима в 1848–1849 гг. (рис. 252) **(Институт истории и археологии УрО РАН).**

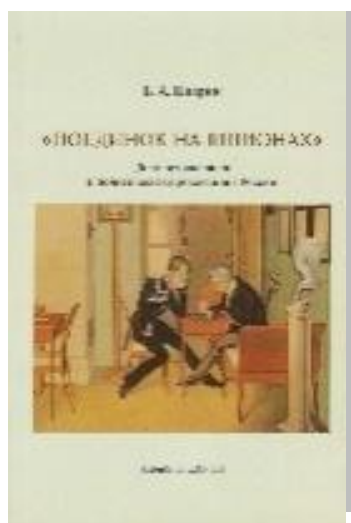


Рис. 252. Шкерин В.А. «Поединок на шпионах»: Дело петрашевцев и политическая провокация в России».

Установлено, что памятники начала верхнего палеолита северо-востока Восточноевропейской равнины в культурном плане не отличаются от синхронных стоянок её центральных районов. Это свидетельствует о единстве процесса замещения индустрий среднего палеолита верхнепалеолитическими на всей доступной для освоения человеком территории Восточноевропейской равнины в интервале 43–31 тыс. лет назад. Важной его особенностью являлось практически одновременное распространение пластинчатых индустрий начала верхнего палеолита и, вероятно, человека современного вида на территории Восточноевропейской равнины вплоть до 58° с.ш. во второй половине среднего валдая **(Институт языка, литературы и истории ФИЦ Коми НЦ УрО РАН).**

Определено значение представителей уральского предпринимательства, в создании и деятельности Уральского областного военно-промышленного комитета. С использованием

архивных документов и газетных публикаций установлено содержание и направленность деятельности общественных организаций предпринимателей, игравших важную роль в региональной истории; деятельность казенных и частных предприятий металлургической и золотоплатиновой отраслях промышленности Урала в конце XIX – начале XX в. Опровергается вывод советских историков о незначительной роли военно-промышленного комитета в деле исполнения военных заказов, показана деятельность этой общественной организации по оказанию помощи армии, представлены биографии людей, принимавших активное участие в работе данной организации. Результаты исследования обобщены в монографии (рис. 253) (Институт истории и археологии УрО РАН).

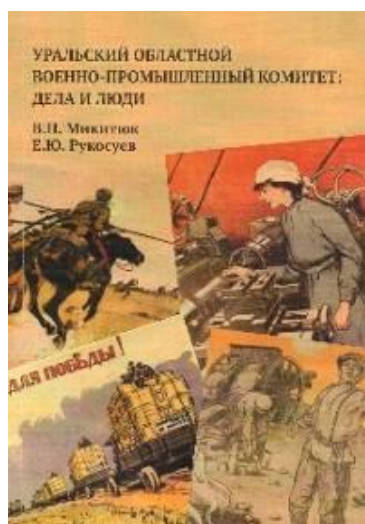


Рис. 253. Микитюк В.П., Рукосуев Е.Ю. «Уральский областной военно-промышленный комитет: дела и люди».

Проведены полевые исследования в Ижемском и Усть-Куломском районах Республики Коми, Ненецком автономном округе. Предложена новая хронология керамических комплексов эпохи железа в тундровой зоне региона, исследованы историко-культурные связи населения Вычегодского края и Верхнего Прикамья в эпоху средневековья. По данным изотопного анализа антропологических остатков выделены три хронологические группы, различающиеся между собой по условиям проживания и рациону питания. Изучение коми мифологизма *куль* «черт, дьявол» в контексте коми-обско-угорско-русских взаимоотношений на европейском северо-востоке и западной Сибири позволило уточнить некоторые аспекты его

заимствования в обско-угорские языки и верифицировать возможность его заимствования в русские тобольские говоры (**Институт языка, литературы и истории ФИЦ Коми НЦ УрО РАН**).

На основе материалов многолетних раскопок Кичилькосьского I могильника вымской археологической культуры перми вычегодской. определена роль внешних факторов в формировании вымской археологической культуры перми вычегодской. Анализ материалов раскопок вымских и вычегодских памятников эпохи средневековья позволил выявить характерные особенности начального этапа формирования вымской культуры, в которой наряду с древнерусским и прибалтийско-финским компонентами выявлен верхнекамский (родановский), обусловленный внутрирегиональными миграциями, торговыми, брачными контактами в рамках вымско-родановской историко-культурной области (рис. 254) (**Институт языка, литературы и истории ФИЦ Коми НЦ УрО РАН**).

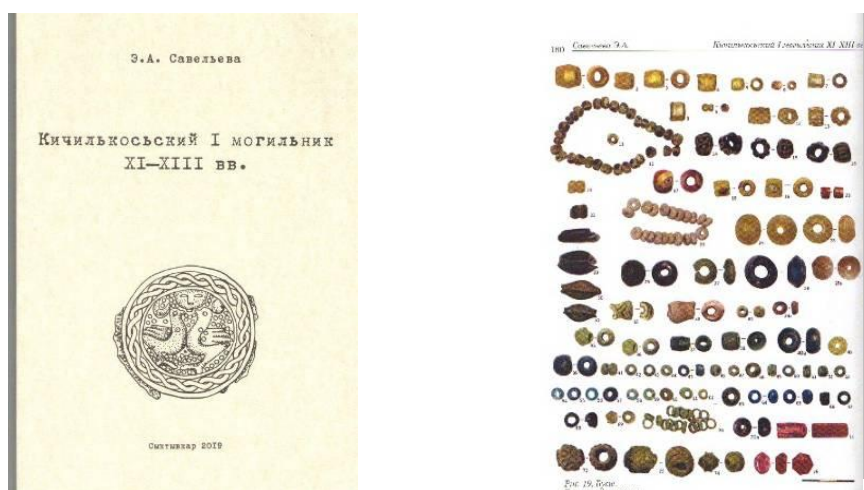


Рис. 254. Савельева Э.А. «Кичилькосьский I могильник XI–XIII вв.».

Исследован ряд аспектов взаимодействия человека, общества и власти в локальных практиках на примере Западной Сибири XIX – первой половины XX вв. Определено, что в основу имперской образовательной политики были положены принципы доминирования и культурной экспансии, что наиболее предметно проявилось в организации инородческого образования. Установлено, что в границах исследуемого региона в реализации образовательной политики имели

место два этапа, в рамках которых бессистемная организация образовательного пространства постепенно вытеснялась последовательными действиями власти, ориентированными на этническую однородность населения и включение региона в общеимперское пространство.

Охарактеризован процесс взаимодействия власти (в лице местной администрации) и общественных организаций в борьбе с эпидемическими заболеваниями в Западной Сибири на рубеже XIX – XX вв. Отмечена взаимосвязь свирепствовавших в разные годы в регионе эпидемий холеры, кори, дифтерита, тифа и других острозаразных инфекций с ростом численности населения, наплывом переселенцев, ссыльных, прибывающих в годы Первой мировой войны беженцев и военнопленных (**Тобольская комплексная научная станция УрО РАН**).

На примере создания и функционирования Тобольского лагеря принудительных работ (1919–1923 гг.) показано становление советской пенитенциарной системы в годы гражданской войны в сибирском регионе. Показан процесс реорганизации тюрьмы в связи с административно-территориальными преобразованиями и частой сменой власти в конце гражданской войны. Рассмотрен порядок функционирования принудительных лагерей, виды и способы организации трудовой деятельности заключенных, режим дня, питание, досуг. Акцентируется внимание на организацию учебно-воспитательной работы администрацией лагеря, специфику функционирования школы, библиотеки, театра. Исследованы социальный портрет, трудовая деятельность и условия содержания «указников» в Северо-Западной Сибири – депортированного населения, составлявшего особый контингент осужденных внесудебным порядком за уклонение «от трудовой деятельности в сельском хозяйстве и ведущих антиобщественный паразитический образ жизни» по указам Президиума Верховного Совета СССР от 21 февраля и 2 июня 1948 г. (**Тобольская комплексная научная станция УрО РАН**).

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

В рамках изучения истории советского атомного проекта обобщены и представлены в сборнике материалов и документов основные сведения о профессиональной, научной, общественной деятельности и личной жизни известного физика-ядерщика академика

РАН Б.В. Литвинова. Введены в научный оборот архивные документы, свидетельствующие о выдающемся вкладе ученого не только в укрепление обороноспособности страны, но и в развитие ее научно-технической базы со второй половины 1950-х до начала 2000-х гг. (рис. 255) (**Институт истории и археологии УрО РАН**).

На основе широкого круга источников проанализирована работа отечественной танковой промышленности накануне и в годы Великой Отечественной войны. Рассмотрены вопросы организации производственного процесса в танкостроении на востоке СССР после потери западных промышленных центров. Установлено, что отказ руководства страны сокращать завышенные планы выпуска бронетехники в условиях усиления дефицита производственных ресурсов в середине военного периода вынудил танковые заводы идти по пути модернизации производства, опираясь преимущественно на собственные возможности. Показано, что производственная деятельность танкостроителей осуществлялась на фоне тяжелых условий труда и быта. Результаты исследования представлены в монографии (рис. 256) (**Институт истории и археологии УрО РАН**).

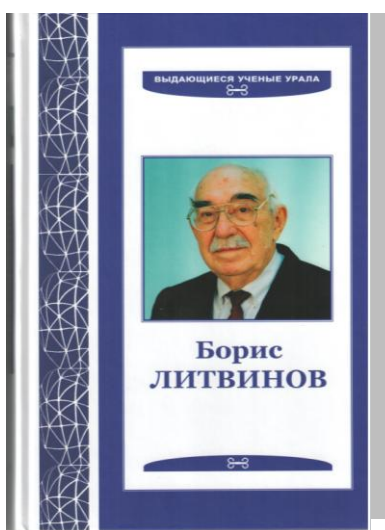


Рис. 255. Борис Литвинов:
границы личности. Серия «Выдающиеся
ученые Урала» (автор-составитель
Кузнецов В.Н.).



Рис. 256. Мельников Н.Н.
«Танковая промышленность СССР в
годы Великой Отечественной войны».

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

В рамках создания академической «Истории литературы Урала» проведено сопоставление всех прижизненных изданий сборника «Малахитовая шкатулка», уточнены комментарии к сказам, сформировано представление о «творческой лаборатории» писателя, рассмотрены биографические, историко-литературные, социокультурные контексты сказов «Малахитовой шкатулки», предложено новое решение проблемы истории создания сборника, дан обобщенный анализ поэтики и текстологии сказов, охарактеризован процесс литературно-критического и историко-литературного осмысления сказов. Результаты работы представлены в специальном издании Бажов П.П. «Малахитовая шкатулка» (редколлегия: Жердев Д.В., Литовская М.А., Федотова Е.А.), в которое вошли предтипграфские рукописи и машинописи, включены все 48 сказов, когда-либо входившие в сборник, все созданные П.П. Бажовым дополнительные материалы (**Институт истории и археологии УрО РАН**).

Проанализирован процесс поступательного развития коми литературы, предложена ее периодизация. Опыт эволюции родовых образований коми литературы (эпоса, лирики, драмы) выявляет их особенности художественного осмысления жизни, а также закономерности формирования и развития жанровых форм литературы. Определены индивидуальные особенности художественного мышления и роль отдельного писателя в формировании и развитии коми литературы, обогащении ее художественного опыта.

Получены новые материалы, характеризующие современное состояние фольклорной культуры русского и коми населения локальных традиций Республики Коми. Систематизированы, проанализированы и подготовлены к публикации материалы по теме «Народный календарь и календарно-обрядовый фольклор русских переселенцев горнозаводских поселений Республики Коми». Анализ календарно-обрядового фольклора демонстрирует присутствие и сосуществование в русских переселенческих заводских традициях республики «наследственного» и «вновь приобретенного» фольклора, характерного для переселенческих культур. На материале календарного фольклора, записанного в XX – начале XXI вв., показана специфика проявления в местной праздничной культуре реликтов материнских традиций, описаны механизмы, влияющие на угасание, деформацию или актуализацию представлений о календарном цикле, о

празднике и его статусе в традиции (**Институт языка, литературы и истории ФИЦ Коми НЦ УрО РАН**).

В научный оборот введены новые материалы, касающиеся творчества удмуртских поэтов начала XX в. (первого удмуртского ученого и писателя Г.Е. Верещагина, К. Герда, Айво Иви). Рассмотрены трансформационные процессы, характеризующие реалии обновления национальной литературы. С новых теоретико-методологических позиций (лингвопоэтика, теория межкультурной коммуникации, художественная функциональность лирической темпоральности) проанализированы тексты удмуртских писателей, очерчены релевантные явления модификации их творческих систем. Установлены типологические закономерности развития национальных литератур народов Прикамья. Выделены основные сюжеты удмуртской мифологической прозы, наиболее репрезентативные и семантически содержательные образы, а также связь с другими жанрами удмуртского фольклора, многоаспектная сопряженность с традиционной культурой удмуртов (**Удмуртский институт истории, языка и литературы УдмФИЦ УрО РАН**).

Расширено источниковое поле удмуртской музыкальной фольклористики, выявлена историческая роль зарубежных (австро-венгерских) и отечественных ученых в становлении и развитии регионального этномузыковедения. В области истории удмуртской инструментальной культуры в научный оборот введены архивные материалы песенной традиции сибирских удмуртов; научное осмысление получила музыкально-песенная традиция современной удмуртской деревни. В ходе изучения структуры русских традиционных свадебных и рекрутских обрядов на основе фольклорно-этнографических материалов прослежены общерусские черты русской обрядовой культуры в Удмуртии, а также характерные элементы северного этнокультурного ареала Камско-Вятского региона (**Удмуртский институт истории, языка и литературы УдмФИЦ УрО РАН**).

Проведено исследование, посвященное истории создания и бытования акафиста праведному Симеону Верхотурскому, почитаемому на Урале святому. Появление первого «народного» акафиста авторы публикации датируют, согласно упоминанию в источниках, между 1763 и 1795 гг. Выявлен ряд особенностей редакторской работы архимандрита Гавриила (Любомудрова), подготовившего текст акафиста к изданию. Обнаружен в архиве и

представлен к изданию список акафиста, составленный Шадринским протоиереем И. Поповым. Введен в научный оборот «народный» акафист с разночтениями по спискам (рис. 257) (Центральная научная библиотека УрО РАН).



*Рукопись кон. XIX в.
ВПМРК, 3 726 р.*



*Рукопись XIX в. РГБ.
Ф. 304/II. № 282.*

Рис. 257. Акафист праведному Симеону Верхотурскому.

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

Издан двухтомный нормативный двуязычный переводной «Русско-удмуртский словарь» (рис. 258). Издание опирается на материалы ранее вышедших русско-удмуртских и удмуртско-русских словарей, памятников письменности XVIII–XIX вв., периодической печати, удмуртской научной, художественной и публицистической литературы, учебников, фольклорно-лингвистических экспедиций, а также картотеки отдела филологических исследований УИИЯЛ УдмФИЦ УрО РАН. Труд включает свыше 55 тысяч словарных статей, отражающих современную разговорную лексику и специальную терминологию таких сфер, как официально-деловая жизнь, наука,

культура, политика, торговля, религия, производство, финансы, экономика, а также архаичную и устаревшую лексику, ставшую вновь востребованной (Удмуртский институт истории, языка и литературы УдмФИЦ УрО РАН).



Рис. 258. Русско-удмуртский словарь: в 2-х т.

На основе имеющихся списков удмуртских слов сформированы пользовательский словарь и программа проверки удмуртской орфографии. Описаны фонетические особенности письменных памятников удмуртского языка второй половины XIX в., представляющих собой переводы богослужебной литературы, диалектные словари, учебные буквари, научно-популярные книги и оригинальные фольклорные тексты. Осуществлено структурно-системное описание современного состояния морфологической системы диалектов северного наречия удмуртского языка, рассматриваемых как самостоятельная группа и обладающих определенной исторической и структурной близостью. Проанализированы знаменательные части речи как наиболее репрезентативные лексико-грамматические классы слов, обладающие морфологическими признаками. Составлен наиболее полный свод географических терминов Верхнего и Среднего Приижья – микропонимов, проведена их классификация, структурно-семантическое и этимологическое описание (Удмуртский институт истории, языка и литературы УдмФИЦ УрО РАН).

РАБОТА ПРЕЗИДИУМА УрО РАН

В 2019 г. подготовлен Комплексный план развития Уральского отделения РАН (далее – План). В основу документа была положена Стратегия развития УрО РАН до 2025 года, разработанная в 2010 г. Произошедшие перемены и, в первую очередь, реформа Российской академии наук, потребовали внесения изменений, однако, цели, задачи и основные направления развития Отделения остались актуальными и сегодня. Всестороннее рассмотрение предложений в План проводилось на заседаниях объединенных ученых советов УрО РАН по направлениям наук, президиума УрО РАН. Обсуждению Плана была посвящена научная сессия Общего собрания Отделения, а проект Плана комплексного развития УрО РАН в части химических наук рассматривался на годовом общем собрании Союза предприятий и организаций химической промышленности Свердловской области.

29 октября на заседании президиума РАН был заслушан и обсужден доклад вице-президента РАН, председателя Уральского отделения Российской академии наук академика В.Н. Чарушина «О проекте Комплексного плана развития УрО РАН до 2025 года», а также содоклады научного руководителя ПФИЦ УрО РАН академика В.П. Матвеевко «О развитии научных центров УрО РАН», ректора Уральского федерального университета имени первого Президента России Б.Н. Ельцина В.А. Кокшарова «О создании Уральского межрегионального научно-образовательного центра «Передовые промышленные технологии и материалы» и выступления председателя Научно-технического совета ГК «Росатом» академика РАН Г.Н. Рыкованова, первого заместителя генерального директора ФГУП «ВИАМ» ГНЦ РФ О.Г. Оспенниковой, директора Политехнического института Южно-Уральского государственного университета С.Д. Ваулина, начальника управления компании «Транснефть» Р.Ф. Мингазетдинова, академика Г.А. Месяца. Президиум РАН в целом поддержал проект Комплексного плана развития УрО РАН. В постановление президиума РАН включены конструктивные предложения членов президиума РАН, направленные на его успешную реализацию.

Общие собрания

В отчетном году проведены два общих собрания Уральского отделения РАН. 19 апреля отчетное Общее собрание началось с вручения академику Г.Н. Рыкованову 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 2018 году и задачам Уральского отделения Российской академии наук на 2019 год. О работе президиума Уральского отделения Российской академии наук в отчетном году рассказал исполняющий обязанности главного ученого секретаря Отделения д.т.н. А.В. Макаров.

На научной сессии Общего собрания 16 сентября вручены награды имени выдающихся ученых Урала:

– медали: имени Е.Н. Аврорина, Н.Н. Красовского, И.Я. Постовского, А.Н. Заварицкого, С.С. Алексева;

– почетные дипломы: имени В.Д. Садовского, И.М. Цидильковского, В.П. Скрипова, Н.В. Тимофеева-Ресовского, М.А. Сергеева, В.Н. Черниговского, Т.С. Мальцева, А.П. Калашникова.

Заслушаны научные доклады:

– лауреата медали имени Е.Н. Аврорина д.б.н. Трапезникова А.В. «Радиоэкологические исследования Обь-Иртышской речной системы, подверженной воздействию предприятий ядерного топливного цикла»;

– лауреата медали имени Н.Н. Красовского академика РАН В.И. Бердышева «Математические модели навигации по геофизическим полям в условиях наблюдения»;

– лауреата медали имени И.Я. Постовского члена-корреспондента РАН Кучина А.В. «Химия и технология растительных веществ».

Рассмотрен вопрос о рекомендациях к избранию в академики и члены-корреспонденты Российской академии наук на вакансии Уральского отделения РАН (4 академических и 9 вакансий члена-корреспондента). Рекомендованы к избранию шесть кандидатов в академики РАН (из 7 зарегистрированных) и 12 кандидатов в члены-корреспонденты РАН (из 41). Принято три постановления ОС УрО РАН. С текстом постановлений Общих собраний УрО РАН можно ознакомиться на сайте <http://www.uran.ru/document/resolutions>.

Заседания президиума Отделения

Для решения текущих вопросов ежемесячно проводились заседания президиума УрО РАН. Повестки, тезисы докладов,

интернет-трансляция докладов, постановления президиума УрО РАН размещаются на сайте УрО РАН (<http://www.uran.ru/>) в соответствующих разделах. Интернет-трансляция научных докладов, заслушиваемых на заседаниях президиума УрО РАН, доступна по адресу <http://video.uran.ru/newuran/>.

С текстом постановлений президиума УрО РАН можно ознакомиться на сайте <http://www.uran.ru/document/resolutions>.

В течение 2019 г. в Отделении проведено 13 заседаний президиума УрО РАН (в том числе, три электронных голосования), на которых заслушано 16 научных докладов, принято 72 постановления президиума УрО РАН (в том числе, четыре – по итогам электронных голосований 13 марта, 9 апреля и 9 октября).

17 января. Научный доклад д.м.н. Я.Л. Габинского («Уральский институт кардиологии») «Коронарный паспорт человека – инновационная технология, спасающая жизнь»; принято 4 постановления президиума УрО РАН.

21 февраля. Научный доклад д.б.н. М.Г. Головатина (ИЭРиЖ УрО РАН) «Фаунистические и экосистемные изменения на севере Западной Сибири в связи с климатическими и антропогенными преобразованиями»; принято 13 постановлений президиума УрО РАН.

21 марта. Научный доклад д.г.-м.н. Д.Ю. Демежко (ИГФ УрО РАН) «Реконструкция теплового режима в основании скандинавского ледникового щита по геотермическим данным»; принято 9 постановлений президиума УрО РАН.

18 апреля. Научный доклад д.т.н. И.А. Тараторкина (ИМАШ УрО РАН) «Методы регулирования движения транспортных машин, стабилизации динамических и вибрационных процессов в сложных механических системах»; принято 7 постановлений президиума УрО РАН.

23 мая. Научный доклад д.ф.-м.н. К.Ф. Гребёнкина (РФЯЦ-ВНИИТФ, г. Снежинск) «Три проекта РФЯЦ-ВНИИТФ»; принято 6 постановлений президиума УрО РАН.

20 июня. Научный доклад д.т.н. П.А. Козлова (Технический университет Уральской горно-металлургической компании) «Физико-химические основы и технические решения извлечения гаммы цветных и редких металлов из отходов промышленного производства»; принято 6 постановлений президиума УрО РАН.

3-4 сентября. Выездное расширенное заседание президиума УрО РАН в г. Тобольске с участием представителей СО РАН и ОХНМ РАН, компании «СИБУР».

Заслушаны доклады:

– академика РАН О.Г. Синяшина (ФИЦ КазНЦ РАН) «О роли Д.И. Менделеева в развитии химической промышленности в Волго-Вятском регионе»;

– д.т.н. А.В. Макарова (УрО РАН) «Роль Д.И. Менделеева в развитии черной металлургии и металловедения Урала»;

– к.и.н. В.В. Аксарина (ТКНС УрО РАН) «Д.И. Менделеев и Тобольск»;

– к.э.н. И.А. Ломакина (ТКНС УрО РАН) «25 лет академической науке в Тобольске».

Принято 5 постановлений президиума УрО РАН.

17 октября. Научный доклад академика РАН Л.А. Смирнова (ИМЕТ УрО РАН) «Состояние и перспективы производства и использования ванадия в России. Научные и производственные задачи»; принято 7 постановлений президиума УрО РАН.

29 ноября. Подведены итоги выборной кампании в члены РАН 2019 г.; принято 7 постановлений президиума УрО РАН.

16-17 декабря. Выездное расширенное заседание президиума УрО РАН в ФИЦ Коми НЦ УрО РАН (г. Сыктывкар) совместно с представителями Уральского территориального управления Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Заслушаны доклады:

– к.и.н. А.В. Самарина «О программе развития Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра Коми научный центр Уральского отделения Российской академии наук»;

– к.э.н. А.А. Юдина «О деятельности и основных направлениях научных исследований Института агробиотехнологий ФИЦ Коми НЦ УрО РАН»;

– д.ф.-м.н. Н.А. Громова «О деятельности и основных направлениях научных исследований Физико-математического института ФИЦ Коми НЦ УрО РАН»;

– к.б.н. С.Л. Смирновой «О деятельности и основных направлениях научных исследований Отдела сравнительной кардиологии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН»;

– д.и.н. А.А. Бровиной «О деятельности и основных направлениях научных исследований Отдела гуманитарных междисциплинарных исследований ФИЦ Коми НЦ УрО РАН». Принято 8 постановлений президиума УрО РАН.

На заседаниях президиума УрО РАН рассматривались вопросы:

– экспертные заключения по оценке научных и научно-технических результатов учреждений, находящихся под научно-методическим руководством УрО РАН (Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Шадринский государственный педагогический университет» (постановление президиума УрО РАН от 17 января 2019 г. № 1-3), Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института химии твердого тела Уральского отделения Российской академии наук (постановление президиума УрО РАН от 21 марта 2019 г. № 4-3), Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Челябинский научно-исследовательский институт сельского хозяйства» (постановление президиума УрО РАН от 18 апреля 2019 г. № 6-2), Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Курганский государственный университет» (постановление президиума УрО РАН от 17 октября 2019 г. № 11-3));

– согласование кандидатур на должность руководителей научных организаций, подведомственных Минобрнауки России и находящихся под научно-методическим руководством УрО РАН (Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института геологии и геохимии им. академика А.Н. Заварицкого Уральского отделения Российской академии наук (постановление президиума УрО РАН от 21 февраля 2019 г. № 2-2), Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра «Коми научный центр Уральского отделения Российской академии наук» (постановление президиума УрО РАН от 13 марта № 3-1), Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института геофизики им. Ю.П. Булашевича Уральского отделения Российской академии наук», Федерального государственного бюджетного учреждения науки Оренбургского федерального исследовательского центра Уральского отделения Российской академии наук» (постановление президиума УрО РАН от 20 июня 2019 г. № 8-3), Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института горного дела Уральского отделения Российской академии наук (постановление президиума УрО РАН от 9 октября 2019 г. № 10-2));

– согласование кандидатур на должность научных руководителей научных организаций, подведомственных Минобрнауки России и находящихся под научно-методическим руководством УрО РАН (Федерального государственного бюджетного учреждения науки Инс-

титута экологии растений и животных Уральского отделения Российской академии наук (постановление президиума УрО РАН от 21 февраля 2019 г. № 2-3), Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра «Коми научный центр Уральского отделения Российской академии наук» (постановление президиума УрО РАН от 9 апреля 2019 г. № 5-1), Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института иммунологии и физиологии Уральского отделения Российской академии наук (постановление президиума УрО РАН от 9 октября 2019 г. № 10-1));

– заключения УрО РАН об итогах реализации программы развития Пермского федерального исследовательского центра Уральского отделения Российской академии наук и Федерального исследовательского центра комплексного изучения Арктики имени академика Н.П. Лаврова Российской академии наук в 2018 году (постановления президиума УрО РАН от 21 марта 2019 г. № 4-5 и от 18 апреля 2019 г. № 6-3);

– Комплексный план развития УрО РАН до 2025 года (постановление президиума УрО РАН от 17 октября 2019 г. № 11-2);

– заключения УрО РАН на программы развития научных организаций, подведомственных Минобрнауки России и находящихся под научно-методическим руководством УрО РАН, на период с 2019 по 2023 годы, постановления президиума УрО РАН от 29 ноября 2019 г. с № 12-2 по № 12-9 (Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института машиноведения Уральского отделения Российской академии наук, Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института математики и механики им. Н.Н. Красовского Уральского отделения Российской академии наук, Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института экономики Уральского отделения Российской академии наук, Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института истории и археологии Уральского отделения Российской академии наук, Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института органического синтеза им. И.Я. Постовского Уральского отделения Российской академии наук, Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института химии твердого тела Уральского отделения Российской академии наук, Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института экологии растений и животных Уральского отделения Российской академии наук, Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института физики металлов имени М.Н. Михеева Уральского отделения Российской академии наук).

НАУЧНО-КООРДИНАЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

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

Национальным проектом «Наука» предусмотрено создание к 2024 году не менее 15 научно-образовательных центров мирового уровня на основе интеграции университетов и научных организаций и их кооперации с организациями, действующими в реальном секторе экономики. Для реализации Указа Президента РФ на территории Большого Урала по инициативе полномочного представителя Президента РФ в Уральском федеральном округе Н.Н. Цуканова создан Уральский научно-образовательный центр «Передовые промышленные технологии и материалы» (далее – НОЦ), как платформа интеграции науки, образования и современной промышленности на базе академических институтов УрО РАН, УрФУ и других университетов Урала.

Научно-образовательный центр «Передовые промышленные технологии и материалы» призван объединить потенциал образовательных и научных организаций, а также организаций реального сектора Свердловской, Челябинской и Курганской областей в проведении прикладных научных исследований и разработок мирового уровня, получении конкурентоспособных технологий и продуктов и их последующей коммерциализации, а также подготовке кадров для решения научно-технологических задач с целью прорывного развития по приоритетным направлениям и повышения конкурентоспособности экономик субъектов в периметре НОЦ.

26 апреля в рамках XIV научно-технического форума по перевооружению машиностроительных предприятий России прошел семинар «Наука – производству. Научно-образовательные центры в рамках Национальной программы «Наука». Уральский НОЦ «Передовые промышленные технологии и материалы».

В мае заключено четырехстороннее соглашение между правительством Свердловской области, УрО РАН, УрФУ и Свердловским областным Союзом промышленников и предпринимателей о сотрудничестве по вопросам разработки и реализации комплекса мероприятий, обеспечивающих выполнение на территории

Свердловской области Национального проекта «Наука» и Федерального закона от 29.07.2017 № 216-ФЗ «Об инновационных научно-технологических центрах и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».

В период с 11 по 15 июня проведена стратегическая сессия «Разработка программы Уральского межрегионального научно-образовательного центра мирового уровня». В ходе мероприятия работа велась по 9 тематическим группам и в секции, которая отвечает за управление системой НОЦ. Участниками сессии стали более 200 сотрудников предприятий реального сектора экономики, образовательных и научных организаций, исполнительных органов государственной власти Свердловской, Челябинской и Курганской областей. По результатам сессии проведен анализ состояния исследований и разработок регионов, определены перспективы их развития, составлены «дорожные карты» проектов. Кроме того, выделены ключевые цели, критерии формирования портфеля проектов, базовые механизмы поддержки участников, уровни управления НОЦ.

В рамках Международной промышленной выставки «ИННОПРОМ-2019» и Глобального саммита по производству и индустриализации (GMIS-2019) подписано трехстороннее соглашение между правительствами Свердловской, Челябинской и Курганской областей (от 09.07.2019 № 107), предметом которого является разработка и реализация комплекса мероприятий, обеспечивающих выполнение на территориях регионов федерального проекта «Развитие научной и научно-производственной кооперации». Также в рамках мероприятий 10 июля подписано интеграционное соглашение между промышленными предприятиями, инновационными, научными и образовательными организациями, осуществляющими деятельность на территории Свердловской, Челябинской и Курганской областей. Уральское отделение РАН стало активным участником соглашения.

В отчетном году совместно с правительством Свердловской области организован и проведен конкурс научных проектов РФФИ – Свердловская область с объемом финансирования 40 млн руб. Согласована тематика конкурса и конкурсная документация. Создан региональный экспертный совет, который возглавил академик В.В. Устинов. В состав регионального экспертного совета входят председатели ОУС и представители вузов Екатеринбурга. Из поступивших 362 заявок для финансирования отобрана 51 заявка. В декабре отчетного года средства областного бюджета доведены до научных организаций и вузов.

На базе Уральского отделения РАН работает Научный экспертный совет, проводящий экспертизу работ, выдвигаемых на соискание премий губернатора Свердловской области для молодых ученых. В состав Научного экспертного совета входят председатели объединенных ученых советов УрО РАН по направлениям наук, председателем совета является заместитель председателя УрО РАН академик Н.В. Мушников. На конкурс 2019 г. было подано 134 заявки. Для оценки работ привлекались независимые эксперты. Результаты экспертизы обсуждались в экспертных советах по направлениям наук. Научный экспертный совет на заседании 2 декабря обсудил результаты экспертизы и рекомендовал присудить премии губернатора Свердловской области молодым ученым, представившим наиболее сильные работы по 22 номинациям. В 2020 г. в дополнение к традиционным номинациям добавлены две новые: в области юридических наук и сельскохозяйственных наук. Торжественное вручение премий губернатора Свердловской области молодым ученым традиционно проводится в День науки.

Одной из функций Уральского отделения РАН является научное сопровождение деятельности органов государственной власти и организаций:

- по запросу Министерства промышленности и науки Свердловской области Отделением подготовлено заключение по проекту «Оздоровление Обь-Иртышского бассейна и его притоков – р. Томь, р. Миасс, р. Тобол, р. Иртыш» («Цифровой Обь-Иртышский бассейн»);

- по запросу Аппарата полномочного представителя Президента РФ в Уральском федеральном округе представлены предложения по внедрению цифровых технологий для жителей Арктической зоны РФ, применению научно-промышленного потенциала Уральского федерального округа для развития транспортной и энергетической инфраструктуры Арктической зоны РФ, реализации в арктической зоне УрФО национальных проектов с учетом решений, принятых на Международном арктическом форуме;

- подготовлены предложения для формирования научной базы при разработке Стратегии Ленинского района г. Екатеринбурга, в частности, создания условий для реализации проектов в области аддитивных технологий по запросу Администрации города;

- по запросу Аппарата полномочного представителя Президента РФ в Уральском федеральном округе с привлечением специалистов ИЭ УрО РАН проведена экспертиза по вопросам

развития транспортного комплекса в Уральском федеральном округе, а также подготовлены предложения для развития кооперационных связей между субъектами Российской Федерации, входящими в УрФО, развитию региональной транспортной инфраструктуры. Экспертиза показала, что к общему блоку проблем в должном развитии транспортной инфраструктуры относятся проблемы нормативно-стратегического регулирования транспортной отрасли, взаимной увязанности стратегий социально-экономического развития макрорегионов и субъектов Российской Федерации, государственных программ Российской Федерации, в том числе разрабатываемых по территориальному признаку, схем территориального планирования Российской Федерации и субъектов Российской Федерации со Стратегией пространственного развития, с отраслевыми стратегиями и схемами развития отраслей.

Инновационная деятельность

В 2019 г. Уральское отделение РАН в своей работе уделяло большое внимание обсуждению вопросов практического использования результатов научных исследований в промышленном секторе.

В ИОС УрО РАН совместно с ИНХС РАН и МГУ разработана технология производства противотурбулентной присадки для увеличения пропускной способности магистральных трубопроводов при транспортировке нефти и нефтепродуктов. Применение присадки позволяет повысить пропускную способность трубопроводов до 30%. В сентябре 2019 г. ПАО «Транснефть» запустило в работу завод по производству противотурбулентных присадок в особой экономической зоне «Алабуга» (Республика Татарстан). В торжественной церемонии открытия завода приняли участие президент ПАО «Транснефть» Н.П. Токарев, премьер-министр Республики Татарстан А.В. Песошин, заместитель министра энергетики Российской Федерации П.Ю. Сорокин, председатель УрО РАН академик РАН В.Н. Чарушин. Производство по новой технологии рассчитано на годовой выпуск до 3 тыс. т противотурбулентных присадок с учетом возможности увеличения мощности до 10 тыс. т в год. Ранее ПАО «Транснефть» закупало противотурбулентную присадку импортного производства, экономия от собственного производства составит до 250 млн руб. в год.

Под руководством главного ученого секретаря Отделения члена-корреспондента РАН А.В. Макарова проводились работы в интересах машиностроительных предприятий Урала. В ИФМ УрО РАН и ИМАШ УрО РАН совместно с ЗАО НПП «Машпром» разработаны износостойкие покрытия на Ni основе для высокотемпературных применений в металлургии. Функциональные свойства покрытий на основе NiCrBSi обеспечиваются формированием термически стабильных износостойких структур каркасного типа с крупными карбидами и боридами хрома. Показаны важные преимущества лазерной наплавки при нанесении Ni-покрытий на медные сплавы. На основе разработок организовано производство стенок с покрытиями для кристаллизаторов машин непрерывного литья заготовок. Испытания на металлургических комбинатах России (НТМЗ, НЛМК, ММК, Северсталь, ВМЗ, Мечел, Уральская сталь) показали рост ресурса стенок в 3...12 раз относительно зарубежных аналогов. Эффективность применения новых покрытий превышает 7,3 млрд руб.

В сентябре в рамках выездного заседания президиума УрО РАН в г. Тобольске состоялось рабочее совещание по вопросам сотрудничества РАН с ООО «СИБУР». В совещании приняли участие генеральный директор ООО «ЗапСибНефтехим», генеральный директор ООО «СИБУР Тобольск» И.Г. Климов, исполнительный директор ООО «СИБУР»



В.П. Номоконов. С предложениями о возможных направлениях сотрудничества академических научных организаций с крупнейшим в России нефтехимическим комплексом выступили представители ИОС УрО РАН (академик РАН В.Н. Чарушин), ФИЦ Коми НЦ УрО РАН (член-корреспондент РАН А.В. Кучин), ИВТЭ УрО РАН (д.х.н. Ю.П. Зайков), ИХТТ УрО РАН (д.х.н. М.В. Кузнецов).

2019 год был официально объявлен ЮНЕСКО Международным годом периодической таблицы химических элементов. 12 апреля в зале заседаний президиума УрО РАН участники годового Общего собрания Союза предприятий и организаций химической промышленности Свердловской области обсудили наиболее актуальные направления взаимодействия науки и бизнеса и наметили ряд конкретных мероприятий по укреплению сотрудничества.

На конференции по медицинской химии с международным участием «МедХим-Россия 2019», которая состоялась в июне, обсуждались актуальные разработки, новые подходы и передовые технологии в области медицинской химии и разработки лекарств. Научная программа конференции включала 26 пленарных докладов, работу 6 секций. Было заслушано 112 устных докладов, представлено 140 стендовых презентаций.



В рамках конференции проведены:

- сателлитный молодёжный симпозиум «Синтетические аспекты создания биологически активных соединений»;
- сателлитный симпозиум «С-Н функционализация в медицинской химии».

VII Евроазиатский симпозиум «Trends in MAGnetism» (EASTMAG-2019), состоявшийся с 8 по 13 сентября, продолжил традицию важных научных симпозиумов по актуальным проблемам магнетизма и магнитных материалов, объединяющих ученых из России и других стран, работающих в этих областях. На симпозиуме работало 12 секций по направлениям: спинтроника и магнитные наноструктуры; спиновая динамика и магнитные резонансы; низкоразмерный магнетизм; доменные стены, вихри и скирмионы; магнитотранспорт, магнитооптика и магнитофотоника; магнитоупругие, магнитокалорические эффекты и эффекты с памятью формы; расстроенный и беспорядочный магнетизм; магнетизм сильно коррелированных электронных систем; магнетизм и сверхпроводимость; мягкие и магнитотвердые материалы; магнитные полупроводники, мультиферроики, топологические изоляторы; магнитореологические материалы; магнетизм в биологии и медицине; магнитный неразрушающий контроль.



В работе симпозиума EASTMAG-2019 приняли участие 540 ученых из 24 стран, из них около половины – молодые ученые до 35 лет. Было заслушано семь пленарных и 220 устных докладов, представлено 418 стендовых докладов. По материалам докладов опубликованы 30 статей в журнале «Физика металлов и металловедение» и 166 статей в журнале «Journal of Physics: Conference Series».

В рамках симпозиума проведена сателлитная международная конференция «Ab-initio modeling of advanced materials» (АММ-2019), где обсуждались последние достижения в первопринципных методах расчетов микроструктуры и свойств широкого класса материалов, от сталей и сплавов до самых современных функциональных соединений.

Институты, находящиеся под научно-методическим руководством Уральского отделения РАН, традиционно участвуют в мероприятиях ИННОПРОМа. Институт экономики УрО РАН принял участие в экспертном совещании «Цифровая трансформация электросетевого комплекса — 2030: Региональный аспект». Экономическая эффективность и оправданность внедрения цифровых технологий стали темой выступления директора Института экономики УрО РАН д.э.н. Ю.Г. Лавриковой. На стенде Администрации Екатеринбурга состоялась презентация стратегии социально-экономического развития Октябрьского района города, в разработке которой активное участие принимали эксперты УрО РАН.

Сотрудники институтов Отделения выступили с докладами на презентационной сессии инновационных проектов Екатеринбурга, организованной Комитетом промышленной политики и развития предпринимательства города: д.х.н. Е.В. Поляков, д.х.н. Г.С. Захарова и к.х.н. Л.А. Пасечник (ИХТТ УрО РАН) представили готовые к внедрению разработки для очистки водных растворов от тяжелых металлов, материалы на основе серебра с антисептическими свойствами, технологии переработки техногенных отходов; ведущий инженер К.И. Сарсадских (ИМЕТ УрО РАН) провел презентацию многофункциональной плазменной установки «МАК-100»; младший научный сотрудник И.С. Каманцев (ИМАШ УрО РАН) продемонстрировал достижения в области создания нейтронозащитных металломатричных композитов. Все инновационные проекты, представленные на сессии, получили поддержку Администрации Екатеринбурга и некоммерческого фонда «Екатеринбургский центр развития предпринимательства», а также УрО РАН и УрФУ.

В рамках выставки «ИННОПРОМ–2019» состоялась научно-практическая конференция «Цифровая трансформация в металлургии», проведение которой было инициировано руководством Магнитогорского металлургического комбината. В ходе встречи обсуждались направления исследований Научно-технического центра ПАО «ММК», возможные варианты совместных работ с УрО РАН в области создания новых технологий производства стали различного назначения, обеспечивающих энергосбережение, экологическую безопасность и совершенствование существующих технологий. Подписано Соглашение о сотрудничестве между УрО РАН и ПАО «Магнитогорский металлургический комбинат».



В рамках XIV научно-промышленного форума «Техническое перевооружение машиностроительных предприятий России» (4 июня, г. Екатеринбург) прошел тематический семинар для молодых ученых «Лазерные и сварочные технологии». Доклады представили академик Н.В. Мушников, д.т.н. А.В. Макаров, молодые ученые ИМАШ и ИФМ УрО РАН, предприятий ОПК и машиностроения региона (ОКБ «Новатор», Машиностроительный завод им. Калинина и др.). Принято решение о регулярном проведении семинаров с участием советов молодых ученых Регионального Урало-Сибирского центра Российской

академии ракетных и артиллерийских наук, Союза оборонных предприятий Свердловской области, УрО РАН и УрФУ.

15 октября в Уральском федеральном университете имени первого Президента РАН Б.Н. Ельцина состоялся научный семинар «Цифровизация и информационная безопасность» при активном участии Уральского отделения Российской академии наук, Регионального Урало-Сибирского научного центра РАН и Союза предприятий оборонных отраслей промышленности.

УрО РАН приняло участие в организации полуфинального отбора конкурса молодежных инновационных проектов по программе «Умник», проводимом Фондом содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере. Отборочное мероприятие прошло на площадке УрО РАН 29 октября. Экспертное жюри инновационных проектов молодежи «УМНИК–2018», в состав которого вошли представители Отделения, выбрало самые перспективные проекты, авторы которых реализуют свою идею в течение двух лет при поддержке Фонда.

Подготовлен и издан очередной Перечень «Важнейшие законченные научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы», выпуск 21, в котором представлена 71 готовая к внедрению разработка научных организаций Отделения.

Патентная деятельность

В отчетном году Отделением проведена консультационная работа 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 30 обращений). Наиболее востребованными оказались консультации по вопросам:

- формирования подходов для работы научных и коммерческих организаций с объектами интеллектуальной собственности;
- охраны объектов патентного права;
- охраны объектов авторского права;
- охраны результатов интеллектуальной деятельности в режиме «ноу-хау»;

- распоряжения правами на интеллектуальную собственность, в том числе грамотное оформление договорных отношений;
- оформления заявок на патентование объектов промышленной собственности (около 10 обращений);
- особенностей оформления передачи исключительных прав;
- использования и коммерциализации охраноспособных РИД.

В течение года велась работа по предоставлению доступа к отечественным и зарубежным патентным информационным ресурсам по 14 обращениям (8 – от институтов УрО РАН и 6 – от малых инновационных предприятий) по вопросам:

- оформления и подачи заявок на объекты промышленной собственности;
- проведения патентных исследований;
- подготовки отчетов о патентных исследованиях по ГОСТ Р 15.011-96;
- установления уровня техники;
- исследования патентной чистоты;
- получения информации о делопроизводстве по поданным заявкам;
- проверки правового статуса патентных документов.

Проведено более 15 консультаций по использованию отечественных и зарубежных патентных поисковых систем, а также по работе с отечественными базами данных и зарубежными – Patentscope и Espacenet.

Проведены консультации и даны рекомендации по вопросам:

- распоряжения правами на интеллектуальную собственность, в том числе их защите;
- разработки патентно-лицензионной стратегии.

Проведена работа по развитию взаимовыгодного сотрудничества и коммерциализации научных разработок ИХТТ УрО РАН, ИОС УрО РАН, ИЭФ УрО РАН. Для обсуждения возможности использования опытного наносекундного генератора высокого напряжения и рентгеновского аппарата с откачиваемой разборной трубкой для обработки промышленных отходов, а также изучения и разработки режимов воздействия излучения указанного генератора на качество и состав проб воды организованы и проведены два семинара с участием коммерческих партнеров ООО «Импульс-У» и ООО «СДА». По результатам работы семинаров заключены хозяйственные договоры на выполнение научно-исследовательских работ.

В 2019 г. сотрудники научных организаций, находящихся под научно-методическим руководством Уральского отделения РАН, приняли участие в конференциях и семинарах, посвященных вопросам интеллектуальной собственности:

– научно-практическая конференция «Правовая охрана, экономика и управление интеллектуальной собственностью», посвященная Всемирному дню интеллектуальной собственности (26 апреля, УрФУ);

– авторский семинар Д.Б. Шульгина «Как запатентовать результаты исследований и разработок?» (26 апреля, УрФУ);

– семинар «Поддача и рассмотрение заявки на промышленные образцы в соответствии с Гаагским соглашением о международной регистрации промышленных образцов» в режиме видеоконференции с РОСПАТЕНТОМ (16 мая, УрФУ);

– семинар «Экспертиза заявок в области IT-технологий» в режиме видеоконференции с РОСПАТЕНТОМ (22 мая, УрФУ);

– международная конференция «Услуги и инициативы ВОИС» с участием докладчиков из WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION (WIPO) (16 октября, Физико-технологический институт УрФУ).

Экспертная деятельность

Уральское отделение РАН в 2019 г. приняло участие в подготовке материалов для докладов Президенту РФ и в Правительство РФ о реализации государственной научно-технической политики в Российской Федерации и о важнейших научных достижениях, полученных российскими учеными в 2018 г., и о результатах фундаментальных, поисковых и прикладных исследований в интересах обороны и безопасности страны в 2018 г.

Подготовлены аналитические материалы в проект доклада Президенту РФ «О состоянии национальной безопасности Российской Федерации в 2019 году и мерах по ее укреплению», а также сведения о результатах выполнения мероприятий, предусмотренных Комплексным планом реализации Стратегии национальной безопасности РФ, в части касающейся УрО РАН.

По запросу в государственный доклад Министерства природных ресурсов и экологии РФ Отделением подготовлены предложения о состоянии и охране окружающей среды РФ в 2018 г. Для подготовки

материалов рассмотрены предложения ФИЦКИА РАН, ПФИЦ УрО РАН, УдмФИЦ УрО РАН, УрФАНИЦ УрО РАН, ИБ ФИЦ Коми НЦ УрО РАН, ИМЕТ УрО РАН, ИМАШ УрО РАН, ИЭ УрО РАН, ИГГ УрО РАН, ИС УрО РАН в области охраны окружающей среды. Проанализированы и обобщены предложения по предотвращению, ограничению и минимизации негативного воздействия на окружающую среду, снижению экологических рисков и рисков здоровью от загрязнения окружающей среды. Подготовлены материалы по комплексным фундаментальным и прикладным исследованиям в области прогнозирования угроз экологического характера и управления экологическими рисками.

Уральским отделением РАН подготовлены экспертные заключения по отчетам о реализации программ развития ПФИЦ УрО РАН, ФИЦКИА РАН, ИЭ УрО РАН, ИФМ УрО РАН, ИЭРиЖ УрО РАН, ИИиА УрО РАН, ИОС УрО РАН, ИМАШ УрО РАН, ИХТТ УрО РАН, ИММ УрО РАН.

Проведена экспертиза проектов тем планов НИР вновь созданных научных лабораторий научных организаций, находящихся под научно-методическим руководством УрО РАН, а также образовательных организаций высшего образования. Рассмотрены проекты планов НИР образовательных организаций высшего образования, подведомственных Федеральному агентству железнодорожного транспорта. Организовано проведение экспертизы и согласование 585 отчетов научных организаций по темам научно-исследовательских работ в 2018 г. В экспертизе отчетов приняли участие 435 экспертов по различным направлениям наук.

При подготовке материалов для корректировки Стратегии национальной безопасности Российской Федерации рассмотрены предложения ИФиП УрО РАН и ИЭ УрО РАН о научных подходах к определению стратегических национальных приоритетов в области национальной безопасности Российской Федерации.

Проведена экспертиза 330 отчетов за 2018 г. по научно-исследовательским работам учреждений и организаций, различной ведомственной принадлежности, выполненных с привлечением средств федерального бюджета. В экспертизе приняли участие 113 экспертов, специалистов в области математических, физико-технических, химических, биологических, медицинских, сельскохозяйственных, гуманитарных, экономических наук и наук о Земле. По результатам экспертизы рекомендовано принять 276 отчетов, не рекомендованы к принятию 54.

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 ФГБНУ «Челябинский научно-исследовательский институт сельского хозяйства», ФГБОУ ВО «Курганский государственный университет», ФГБУН Федеральный исследовательский центр комплексного изучения Арктики имени академика Н.П. Лаврова Российской академии наук.

По запросу Экспертного управления РАН Отделением с привлечением специалистов ИЭ УрО РАН проведена экспертиза проекта постановления Правительства РФ «О внесении изменений в государственную программу Российской Федерации «Развитие транспортной системы». Экспертиза показала высокое качество проработки проекта, его детальность и значительный уровень сопряженности со сформировавшейся в стране системой документов стратегического планирования.

Проанализированы предложения научных организаций, находящихся под научно-методическим руководством УрО РАН, по вопросам перспективных фундаментальных исследований по различным направлениям для включения в проект Программы фундаментальных научных исследований в Российской Федерации на долгосрочный период (2020–2030).

По запросу РАН подготовлено заключение по проблемам стратегического планирования о принятии мер по совершенствованию нормативно-правовой и методической базы в сфере разработки документов стратегического планирования, целеполагания, планирования и программирования.

В отчетном году Отделение участвовало в подготовке 193 экспертных заключений о результатах научной деятельности 19 образовательных организаций высшего образования, 7 федеральных исследовательских центров УрО РАН и 1 научно-исследовательского института. Оценка результатов деятельности научных и образовательных организаций проводилась с привлечением 149 экспертов. На основании оценки даны рекомендации по отнесению организаций к 1-й, 2-й и 3-й категориям в референтных группах.

Издательская деятельность

Научно-издательская деятельность УрО РАН осуществляется на основании Устава Российской академии наук и Устава Уральского отделения Российской академии наук.

Сформирован тематический перечень изданий Отделения, включающий 31 монографию и 12 сборников статей, рекомендованных для выпуска под грифом Уральского отделения РАН (постановление УрО РАН от 21.02.2019 № 2-6 «О научных изданиях под грифом УрО РАН», <http://www.uran.ru/document>).

На заседании бюро НИСО УрО РАН заслушан вопрос о перечне монографий, выходящих с грифом УрО РАН согласно плану выпуска изданий Уральского отделения РАН, и проведении независимого рецензирования рукописей объединенными учеными советами Отделения по направлениям наук на 2019 г. (протокол №1-2019 от 25.02.19).

Издания, выпущенные с грифом УрО РАН, прошли подготовку, которая включала:

- прием материалов рукописи от коллектива авторов (автора);
- проектирование, разработка концепции издания;
- разработку титульных элементов, рубрик, стиля книги;
- корректировку цифрового материала в таблицах и тексте;
- унификацию принципов в распределении иллюстраций, размещении легенд;
- разработку и унификацию научно-справочного аппарата, системы ссылок;
- присвоение ISBN, классификационных индексов и авторского знака в соответствии с ГОСТом, а также марки издательства;
- верстку;
- техническое редактирование;
- завершение создания оригинал-макета, подготовку его pdf-файлов;
- согласование и утверждение оригинал-макета ответственным (научным) редактором;
- подготовку обязательного экземпляра печатного издания в электронной форме для размещения на электронных ресурсах Российской государственной библиотеки и Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU;

– размещение произведения на электронном ресурсе.

В соответствии с государственным заданием Отделение осуществило подготовку к изданию электронных версий научных изданий (монографий, сборников статей), обобщающих результаты фундаментальных исследований по направлениям наук:

1. Коллектив авторов: Уральское отделение РАН. Отчет за 2018 год. Под ред. А.В. Макарова. – Екатеринбург: УрО РАН, 2019. – 390 с.

2. Иммунные механизмы патогенеза ранних форм хронической ишемии мозга: монография/ Е. В. Давыдова, Д. Ш. Альтман, А. В. Зурочка. — Екатеринбург: УрО РАН, 2019. — 208 с.

3. Дергачевские чтения — 2018. Литература регионов в свете гео- и этнопоэтики: материалы XIII Всероссийской научной конференции (г. Екатеринбург, 18–19 октября 2018 г.). — Екатеринбург: УрО РАН, 2019. — 440 с.

4. Теоретические основы экструзии зерновых и отжима масличных культур: монография / Славнов Е.В., Петров И.А. — Екатеринбург: УрО РАН, 2019. – 326 с.

5. «Уральский областной военно-промышленный комитет: дела и люди»: монография / В.П. Митюк, Е.Ю. Рукоусев — Екатеринбург: УрО РАН, 2019. – 503 с.

6. Микромагнитные структуры и их нелинейные свойства / Б.Н. Филиппов – Екатеринбург: УрО РАН, 2019. – 424 с. (Научно-образовательная серия «Физика конденсированных сред»; 12

7. Стратегические направления и приоритеты регионального развития в условиях глобальных вызовов / Под общей редакцией д.э.н. Ю.Г. Лавриковой, д.э.н. Е.Л. Андреевой – Екатеринбург: УрО РАН, 2019. – 503 с.

8. Фронт и тыл колчаковской армии в документах разведки и контрразведки (июнь 1919 – март 1920 г.) Сборник документов / Сост. М.И. Вебер – Екатеринбург: УрО РАН, 2019. – 250 с.

Оригинал-макеты научных изданий в электронной форме размещены на платформе Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU. Обязательный экземпляр каждого печатного издания в электронном виде представлен в электронных ресурсах Книжной палаты РФ и Российской государственной библиотеки.

**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 два заседания Объединенного ученого совета по математике, механике и информатике (далее Совет) и шесть 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 в разрезе тем за 2018 г., выполненных институтами, находящимися под научно-методическим руководством и входящим в состав Совета. Всего подготовлено 56 экспертных заключений отчетов тем, которые бюро Совета утвердило на заседании 16 апреля.

На заседании Совета 4 июля рассмотрены кандидатуры в члены-корреспонденты РАН на вакансию Уральского отделения РАН по специальности «прикладная математика». Шесть кандидатов были рекомендованы Общему собранию УрО РАН.

В сентябре Советом проведена экспертиза результатов деятельности образовательных и научных организаций за 2015–2017 гг. 16 октября на заседании бюро Совета были рассмотрены и утверждены экспертные заключения.

В ноябре 2019 г. Советом проведена экспертиза 61 отчета о выполнении научно-исследовательских работ организациями различной ведомственной принадлежности, выполненных с привлечением ассигнований федерального бюджета. 45 отчетов рекомендованы к принятию заказчиком.

В отчетном году институтами, находящимися под научно-методическим руководством Совета, организовано 14 научных

мероприятий, в том числе семь международных конференций (общее количество участников более 1550 человек, из них 112 иностранных из Австрии, Германии, Франции, Израиля, Италии, Беларуси), пять всероссийских (общее количество участников более 1000 человек).

Наиболее важными мероприятиями стали:

– XXI Зимняя школа по механике сплошных сред (ИМСС УрО РАН), проведенная 18–22 февраля в г. Пермь. В работе приняли участие 322 человека, в том числе 12 иностранных ученых. Основное внимание в докладах участников было уделено следующим вопросам: вычислительная механика сплошных сред; связанные задачи механики деформируемого твердого тела; физика и механика мезо- и наноструктурных систем; конвекция, гидродинамическая устойчивость и турбулентность; гидродинамика неньютоновских жидкостей и жидкостей с особыми свойствами; междисциплинарные исследования;

– Международная конференция «Теория математической оптимизации и исследование операций» (MOTOR-2019) подготовлена и проведена ИММ УрО РАН с 8 по 12 июля в с. Обуховское Свердловской обл. 238 участников (из них 39 иностранных) обсудили вопросы разработки эффективных методов глобальной минимизации; построения алгоритмов условной и безусловной оптимизации в условиях неточно заданной информации; оптимизации многоуровневых систем принятия решений; проектирования и обоснования приближенных алгоритмов решения задач маршрутизации при различных ограничениях на транспортные средства и маршруты движения; разработки новых эвристических и мета-эвристических методов решения задач комбинаторной оптимизации; новых алгоритмов оптимизации на графах; анализа задач принятия оптимальных решений в условиях неопределенности, неполной и неточно заданной информации; расширения сферы применения оптимизационных моделей и методов в решении конкретных народно-хозяйственных задач. Конференция MOTOR-2019 стала важным научным мероприятием для формирования новых и развития существующих направлений в области математической оптимизации и исследования операций. Можно отметить резко возросший научный потенциал мероприятия, расширение возможностей для установления новых и поддержания старых контактов, в том числе с иностранными коллегами, а также яркую практическую направленность;

– ИММ УрО РАН с 16 по 20 сентября в г. Екатеринбурге подготовил и провел Международную конференцию «Устойчивость,

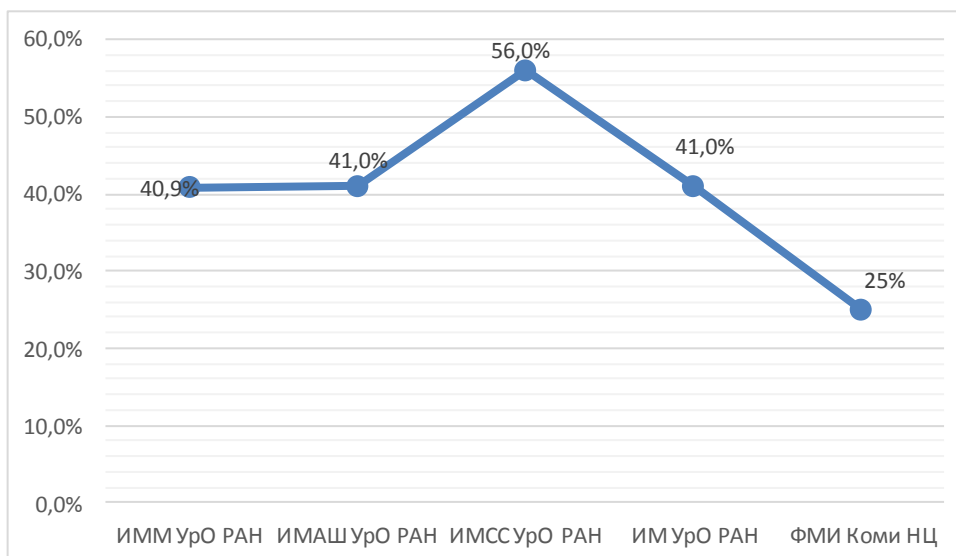
управление, дифференциальные игры» (SCDG2019), посвященную 95-летию со дня рождения академика Н.Н. Красовского. В ее работе приняли участие 129 человек, в том числе 16 иностранных ученых. Работа конференции проходила по шести основным направлениям: оптимальное управление и дифференциальные игры, устойчивость и стабилизация, дифференциальные уравнения, оценивание состояний, обратные задачи динамики, современные приложения теории управления и численные методы. Доклады, представленные участниками конференции, всесторонне осветили результаты, достигнутые в теории оптимального управления, дифференциальных играх, в исследованиях устойчивости систем и других областях, тесно связанных с работами академика Н.Н. Красовского. Международная конференция SCDG2019 способствовала решению таких фундаментальных научных проблем, как создание новых теоретических методов и численных алгоритмов оптимального управления; применение данных методов и алгоритмов к решению задач управления, оптимизации и стабилизации в промышленности, мехатронике, энергетике, экономике, финансах и экологии. В ходе мероприятия специалисты в области оптимального управления, дифференциальных игр и оптимизации получили возможность поделиться своим опытом с практиками, обсудить новые возникающие проблемы, наметить коммерческие приложения и направления научных исследований. Конференция позволила собрать вместе исследователей, инженеров, прикладных экономистов, а также получить представление об основных применениях методов стабилизации и оптимизации для управления и принятия решений в экономике и промышленности

За отчетный год произошли изменения качества публикуемых научных работ институтов, входящих в состав Совета. Число статей в журналах, рецензируемых WoS, в 2019 г. по сравнению с 2018 г. увеличилось на 7,16%, при этом общее количество публикаций уменьшилось (на 9,45%). Необходимо отметить увеличение на 11,6% общего количества статей в зарубежных журналах по сравнению с 2018 г.

Сведения о публикациях

Научная организация	Статьи в отечественных рецензируемых журналах	Статьи в зарубежных журналах	Общее число публикаций	Всего публикаций в БД WoS/Scopus
ИММ	118	126	244	204
ИМАШ	51	67	118	95
ИМСС	74	207	281	163
ИМ	46	39	85	45
ФМИ Коми НЦ УрО РАН	16	13	29	17
Всего:	305	452	757	524

Доля исследователей в возрасте до 39 лет в общей численности исследователей, в %.



Объединенный ученый совет по физико-техническим наукам

В 2019 г. состоялись два заседания Совета и восемь заседаний бюро Совета. На заседаниях рассматривались научные и научно-организационные вопросы, связанные с деятельностью Совета, было заслушано 15 научных докладов, проходили голосования по выдвижению и рекомендации кандидатов на вакансии академиков и членов-корреспондентов РАН. В результате прошедших в 2019 г. выборов в РАН академиком избран В.Г. Шпак (ИЭФ УрО РАН), а членами-корреспондентами РАН – К.Ф. Гребёнкин (НТС РФЯЦ-ВНИИТФ), А.В. Макаров (ИФМ УрО РАН), С.В. Стрельцов (ИФМ УрО РАН) и С.А. Чайковский (ИЭФ УрО РАН).

Члены Совета в течение года принимали участие в организации и работе конкурсных комиссий и экспертных советов, организации и проведении различных экспертиз. В отчетном году проведено свыше 120 экспертиз по оценке результатов деятельности образовательных и научных организаций, отчетов о выполнении планов научных работ и проектов тематик научных исследований научных организаций и образовательных организаций высшего образования. По рекомендации Совета почетными дипломами имени выдающихся ученых Урала награждены:

– имени В.Д. Садовского д.ф.-м.н. В.В. Овчинников (ИЭФ УрО РАН);

– имени И.М. Цидильковского д.ф.-м.н. С.В. Стрельцов и к.ф.-м.н. А.И. Потеряев (ИФМ УрО РАН).

По рекомендации конкурсной комиссии, в которую входили члены Совета, присуждены премии губернатора Свердловской области для молодых ученых за лучшую работу в области:

– электрофизики и энергетики к.ф.-м.н. К.А. Бусову (ИТФ УрО РАН);

– теоретической физики к.ф.-м.н. В.Е. Сеницыну (УрФУ);

– экспериментальной физики к.ф.-м.н. Д.А. Шишкину (ИФМ УрО РАН).

За отчетный период институты, входящие в состав Совета, провели и участвовали в организации 10 конференций, школ, симпозиумов и семинаров различного уровня, в работе которых приняли участие свыше 2200 человек.

24 февраля – 2 марта ИФМ УрО РАН организовал 13-й Международный уральский семинар «Радиационная физика металлов и сплавов» (Челябинская область, г. Кыштым, Санаторий «Дальняя

Дача»). 121 его участник обсудили общие вопросы физики радиационных повреждений; материалы для ядерной и термоядерной энергетики; радиационные явления в магнетиках, сверхпроводниках, полупроводниках и изоляторах; радиационные технологии создания материалов с заданными свойствами; технику и методики эксперимента.

19–26 апреля в Крыму (г. Севастополь) ИЭФ УрО РАН провел 25-ю Всероссийскую научную конференцию студентов-физиков и молодых учёных (ВНКСФ-25). В ней приняли участие 463 человека. Среди основных тем, рассмотренных во время работы конференции, были вопросы теоретической физики, физики конденсированного состояния, физики низких температур и сверхпроводимости, магнетизма и др.

8–13 сентября в г. Екатеринбург прошел VII Euro-Asian Symposium «Trends in MAGnetism», подготовленный ИФМ УрО РАН. Количество участников – 543 человека. Основными вопросами обсуждения были: спинтроника и магнитные наноструктуры, спиновая динамика и магнитные резонансы, низкоразмерный магнетизм, доменные стенки, вихри и скирмионы, магнитотранспорт, магнитооптика и магнитофотоника, магнитоупругие, магнитокалорические эффекты и эффекты памяти формы, магнетизм сильно коррелированных электронных систем, магнетизм и сверхпроводимость, топологические изоляторы, магнетизм в биологии и медицине, магнитный неразрушающий контроль и др.

21–29 ноября ИФМ УрО РАН совместно с ИТФ УрО РАН провели XX-ю Всероссийскую школу-семинар по проблемам физики конденсированного состояния вещества (СПФКС-20) (Свердловская область, с. Мостовское, база отдыха «Солнечный остров»). 298 участников школы-семинара обсудили темы: магнитные явления; фазовые переходы; оптика и спектроскопия; резонансные явления; физика низких температур; структурные и механические свойства; неразрушающий контроль; тепло- и электрофизика; наноматериалы; биофизика и др.

Институтами, входящими в состав Совета, в 2019 г. опубликовано 429 статей в отечественных и 547 в зарубежных журналах, из них 721 публикация – в изданиях, входящих в базу Web of Science.

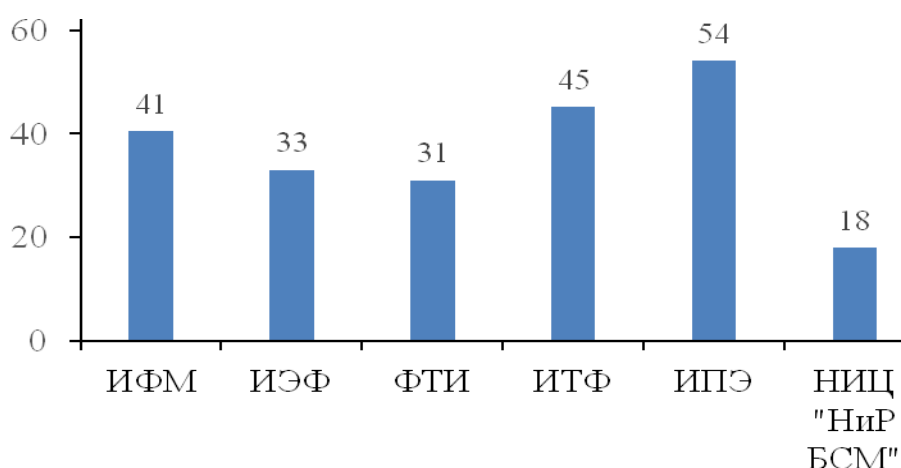
Сведения о публикациях

Научная организация	Монографии	Статьи в отечественных рецензируемых журналах	Статьи в зарубежных журналах	Общее количество публикаций*)	Всего публикаций в БД WoS
ИФМ	6	211	340	557	493
ИЭФ	4	61	102	167	81
ФТИ	2	104	47	153	88
ИТФ	-	13	22	35	22
ИПЭ	-	35	30	65	30
НИЦ «НиР БСМ»	2	5	6	13	7
Всего:	14	429	547	990	721

*Общее число публикаций** - 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 ИПЭ УрО РАН и составляет 54%.

Доля исследователей в возрасте до 39 лет в общей численности исследователей, в %.



Объединенный ученый совет по химическим наукам

В 2019 г. проведено четыре заседания Объединенного ученого совета УрО РАН по химическим наукам (ОУС или Совет). Одно из заседаний было посвящено поддержке кандидатов в члены-корреспонденты РАН и действительные члены РАН, еще три расширенных заседания ОУСа прошли в форме научных семинаров. Рабочие вопросы Совета решались на 9 заседаниях бюро ОУС.

По итогам выборов в Российскую академию наук действительным членом РАН избран директор ИМЕТ УрО РАН А.А. Ремпель, членами-корреспондентами РАН – директор ИТХ ПФИЦ УрО РАН Стрельников В.Н., и.о. главного ученого секретаря УрО РАН А.В. Макаров.

На протяжении отчетного года в составе Совета активно работала экспертная комиссия (председатель комиссии – д.х.н. К.Ю. Шуняев). Проведена экспертиза и подготовлены экспертные заключения Совета:

- по 75 отчетам о выполнении планов научно-исследовательских работ, научных организаций;
- на 8 проектов тематик научных исследований новых лабораторий, включенных в проекты планов научно-исследовательских работ;
- по оценке результатов деятельности государственных научных организаций (28 заключений);
- по 18 проектам тематик научных исследований, включенных в планы научных работ научных организаций и образовательных организаций высшего образования, осуществляющих научные исследования за счет средств федерального бюджета;
- по двум программам развития научных организаций, подведомственных Министерству науки и высшего образования Российской Федерации;
- по 33 отчетам о выполнении научно-исследовательских работ организациями различной ведомственной принадлежности с привлечением ассигнований федерального бюджета.

Экспертная комиссия приняла 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» (4 заявки) и «за лучшую работу в области химии твердого тела и электрохимии» (8 заявок).

Экспертной комиссией и бюро ОУС рекомендовано присудить премии в номинации «за лучшую работу в области химии твердого тела и электрохимии» Н.М. Поротниковой (ИВТЭ УрО РАН) за работу «Фундаментальные исследования по изучению кинетики взаимодействия кислорода газовой фазы с оксидами со смешанной электронной и кислород-ионной проводимостями». В номинации «за лучшую работу в области неорганической и органической химии» премию рекомендовано присудить Е.М. Династии (ИОС УрО РАН) за работу «Дизайн пуш-пульных систем на основе пиримидина и их применение в качестве мономолекулярных оптических сенсоров на опасные экотоксиканты и взрывчатые вещества».

По итогам конкурса на соискание медалей и премий имени выдающихся ученых Урала Совет рекомендовал присудить медаль имени И.Я. Постовского за научные труды, научные открытия и изобретения, имеющие большое значение для науки и практики в области химических наук члену-корреспонденту РАН А.В. Кучину (Институт химии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН) за серию работ по теме «Химия и технология растительных веществ».

Советом ежегодно проводится анализ публикационной активности институтов. Лидирующую позицию по общему количеству публикаций в 2019 г. занял ИОС УрО РАН. Максимальный импакт-фактор статей у ИВТЭ УрО РАН – 7.467 (ИХТТ УрО РАН – 7.343, ИМЕТ УрО РАН – 4.561, ИОС УрО РАН – 6.555, Институт химии ФИЦ Коми НЦ – 7.467, ИТХ УрО РАН – 5.155).

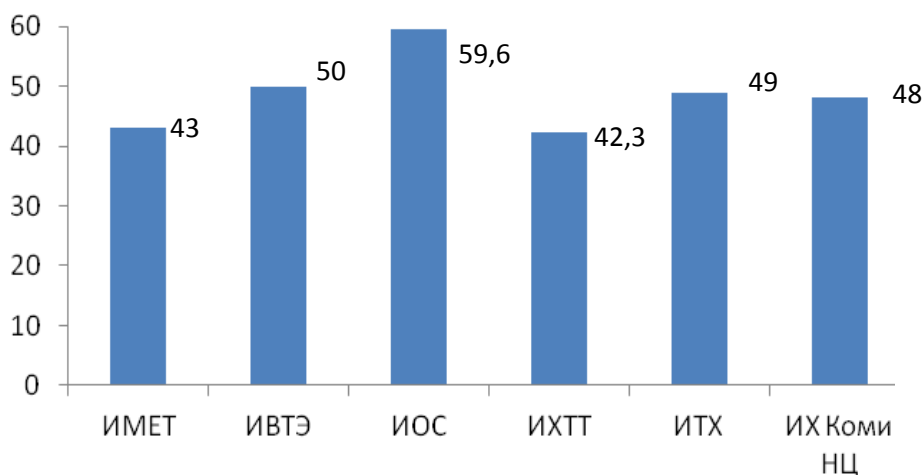
Сведения о публикациях

Научная организация	Монографии	Статьи в отечественных рецензируемых журналах	Статьи в зарубежных журналах	Общее количество публикаций*	Всего публикаций, входящих в базу данных Web of Science
ИМЕТ	2	66	70	138	103
ИОС	5	65	145	215	159
ИХТТ	4	80	104	188	104
ИВТЭ	6	56	105	167	105
ИТХ	1	50	27	78	37

Институт химии ФИЦ Коми НЦ	1	32	51	84	64
Всего	19	349	502	870	572

*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.

Советом проанализирован возрастной состав сотрудников Институтов. На графике представлена доля исследователей в возрасте до 39 лет в общей численности исследователей по Институтам. Лидирующее место по этому показателю занимает ИОС УрО РАН (59,6%). Наименьшее количество исследователей данной возрастной категории в ИМЕТ УрО РАН (42,3%).



В отчетный период институты, находящиеся под научно-методическим руководством ОУС, стали организаторами 12 конференций. Наиболее значимые из них:

– «XXVIII Зимняя школа по химии твердого тела» (5–9 февраля, г. Екатеринбург, ФОК Гагаринский, г. Первоуральск, Свердловская область). Организаторы: ИХТТ УрО РАН совместно с ИЕНиМ УрФУ, ИВТЭ УрО РАН. Количество участников – 109 человек;

– Научный семинар «Разработка технологий и оборудования для пирохимической переработки ОЯТ реакторов на быстрых

нейтронах» (13–15 февраля, г. Екатеринбург). Организаторы: УрФУ, ИВТЭ УрО РАН. В работе семинара приняли участие более 100 делегатов из научно-исследовательских организаций, высших учебных заведений и предприятий Госкорпорации «Росатом»;

– IV Конгресс с международным участием и научно-технической конференцией молодых ученых по переработке и утилизации техногенных образований «ТЕХНОГЕН – 2019» (18–21 июля, г. Екатеринбург). Организаторы – ИМЕТ УрО РАН, Уралмеханобр;

– VI Всероссийская конференция с международным участием «Техническая химия. От теории к практике», посвященная 85-летию со дня рождения члена-корреспондента РАН Ю.С. Клячкина (1934–2000) (21–23 мая 2019 г., г. Пермь). Организатор – ИТХ ПФИЦ УрО РАН. Общее количество участников 175 человек, из них 5 зарубежных ученых;

– XI Всероссийская научная конференция «Химия и технология растительных веществ», сателлитная конференция XXI Менделеевского съезда по общей и прикладной химии, посвященного 150-летию Периодической системы химических элементов (27–31 мая, г. Сыктывкар). Организатор – Институт химии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН. В работе конференции приняли участие более 150 человек;

– передвижной семинар с участием иностранных ученых German–Russian Travelling Seminar 2019 «Nanomaterials and Large-Scale Research Centers» (30 июля – 10 августа,). Организатор – ИМЕТ УрО РАН;

– конференция по медицинской химии с международным участием «МедХим-Россия 2019» (10–14 июня, г. Екатеринбург). Организаторы: УрО РАН, УрФУ, ИОС УрО РАН, ИФМ УрО РАН. В работе Конференции приняли участие около 300 делегатов из 7 стран мира, в том числе 9 действительных членов РАН и 10 членов-корреспондентов РАН, ученые и специалисты ведущих научных центров, вузов, промышленных предприятий и объединений, представители законодательной и исполнительной власти. Участниками конференции стали также около 150 молодых ученых и студентов.

Текущая работа Совета и бюро Совета включала анализ наиболее важных результатов исследований, подготовку аналитических справок, сводных отчетных материалов.

Объединенный ученый совет по биологическим наукам

В отчетном году проведены 4 заседания Объединенного ученого совета УрО РАН по биологическим наукам (далее – Совет), в том числе одно расширенное заседание, и 9 заседаний бюро Совета. На заседаниях рассматривались вопросы, связанные с деятельностью РАН, УрО РАН, научной и научно-организационной деятельностью организаций по профилю Совета, находящихся под научно-методическим руководством УрО РАН.

В 2019 г. Советом проведена экспертиза и подготовлены экспертные заключения:

- на темы научных исследований новых лабораторий, включенных в проекты планов научно-исследовательских работ, выполняемых ИЭРиЖ УрО РАН для формирования государственного задания на проведение фундаментальных научных исследований на 2019 год и плановый период 2020 и 2021 годов (3 темы);

- на отчеты научных организаций о выполнении планов научно-исследовательских работ за 2018 год (51 тема);

- по оценке результативности деятельности организаций, подведомственных Министерству науки и высшего образования Российской Федерации (всего 15 научных тем, из них 8 тем вузов, 4 – темы федеральных исследовательских центров) по направлениям: 10. «Физико-химическая, молекулярная и клеточная биология, биотехнологии» (5 тем) и 9. «Общая биология» (10 тем). В работе участвовало 15 экспертов Совета. По результатам экспертных оценок категория 1 присвоена 9 темам, категория 2 присвоена 6 темам;

- по проекту тематики научных исследований «Эволюционные закономерности происхождения фаун и радиации таксонов в центрах эндемизма: геномный и филогенетический подходы», включаемой в план научных работ Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова»;

- по Программе развития ФГБУН ИЭРиЖ УрО РАН;

- по 22 отчетам о выполнении научно-исследовательских работ организациями различной ведомственной принадлежности с привлечением ассигнований федерального бюджета (18 тем – фундаментальные и 4 – поисковые исследования). На основании полученных отрицательных экспертных оценок бюро Совета сделало заключение о нецелесообразности финансирования 4 тем научных

исследований из средств федерального бюджета, остальные темы одобрены.

В отчетном году были рассмотрены инфраструктурные и фундаментальные проекты, поступившие от организаций биологического профиля для включения в Комплексный план развития УрО РАН на 2019–2025 гг. Все предложения были поддержаны и рекомендованы для включения в Комплексный план развития УрО РАН. Согласованы стратегические направления Плана.

По итогам конкурса на соискание наград УрО РАН имени выдающихся ученых Урала Советом рассмотрены три работы, поступившие на конкурс. По результатам голосования (председатель счетной комиссии – член-корр. РАН Н.Г. Смирнов) рекомендовано наградить:

– медалью имени академика Е.Н. Аврорина д.б.н. А.В. Трапезникова (ИЭРиЖ УрО РАН) за экспериментальные и теоретические исследования, имеющие важное практическое значение за цикл работ «Перенос и распределение техногенных радионуклидов в реках, озерах и искусственном водохранилище Урало-Сибирского региона, подверженных воздействию предприятий атомного комплекса»;

– почетным дипломом УрО РАН имени Н.В. Тимофеева-Ресовского д.б.н. И.Н. Болотова (ФИЦКИА РАН) за цикл научных работ по эволюционной биогеографии и систематике: «Эволюционная биогеография и интегративная таксономия некоторых групп беспозвоночных животных: синтез классических подходов и новых молекулярных методов».

Советом рассмотрена и поддержана кандидатура директора ФИЦКИА РАН д.б.н. И.Н. Болотова на вакансию с ограничением возраста кандидата в члены-корреспонденты РАН по Отделению биологических наук РАН по специальности «Биология». На Общем собрании РАН И.Н. Болотов избран в члены-корреспонденты РАН.

Совет участвовал в оценке научных и научно-технических результатов деятельности государственной образовательной организации ФГБОУ ВУ «Курганский государственный университет» по научному направлению: «Региональные проблемы биоразнообразия, природопользования, экологической безопасности и устойчивого развития».

На расширенном заседании Совета заслушан доклад с.н.с. группы экологии гидробионтов ТХНС к.б.н. А.А. Чемагина «Идентификация и характеристика гибридов стерляди и сибирского осетра реки Иртыш», получивший высокую оценку коллег. В докладе

подробно рассмотрены биологические аспекты найденных гибридов годовиков стерляди и осетра в Западной Сибири. В обсуждении доклада председатель Совета член-корреспондент РАН В.Д. Богданов сделал акцент на том, что значительное увеличение доли гибридов среди годовиков – следствие биологического загрязнения, возникающего из-за деятельности предприятий. В качестве компенсации наносимого ущерба водным биоресурсам рыболовные предприятия выпускают гибриды вместо «чистых» видов.

Экспертной комиссией Совета рассмотрено семь работ, представленных на конкурс 2019 г. на соискание премии губернатора Свердловской области для молодых ученых (председатель комиссии – д.б.н. С.А. Шавнин). К награждению рекомендованы:

– к.с.-х.н. А.А. Григорьев (ИЭРиЖ УрО РАН) в номинации «за лучшую работу в области общей биологии» за работу «Пространственно-временная динамика древесной растительности под влиянием современных изменений климата в горах Урала»;

– к.с.-х.н. И.Е. Бергман (ИЭРиЖ УрО РАН) в номинации «за лучшую работу в области охраны природы и воспроизводства биологических ресурсов» за работу «Влияние промышленного загрязнения на биологическую продуктивность лесов Свердловской области».

Проведен анализ основных результатов научных исследований, полученных в 2019 г. научными организациями в рамках Программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013–2020 гг. В Отделение биологических наук РАН отправлены аннотированные перечни важнейших результатов исследований за 2019 г. и данные, включающие индикаторы эффективности реализации Программы.

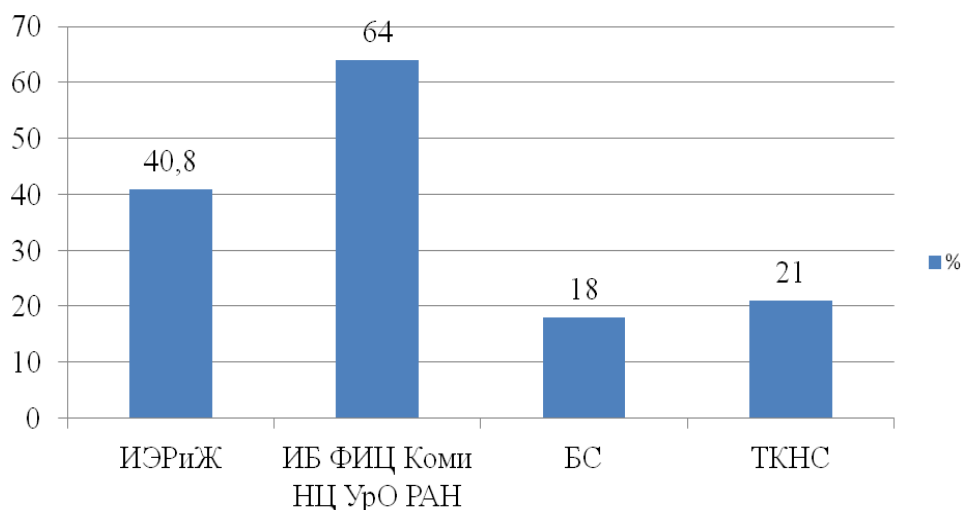
В 2019 г. выросло общее число публикаций по сравнению с 2018 г., и возросло число научных работ, цитируемых в Базах данных Web of Science и Scopus.

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 и Scopus
ИБ ФИЦ Коми НЦ	5	–	181	40	226	146
ИЭРиЖ	6	6	115	57	184	119
БС	1	–	43	40	84	53
ТКНС	–	–	28	17	45	32
Всего:	12	6	367	154	539	350

Индикатор эффективности работы научного учреждения, отражающий возрастной состав – доля исследователей в возрасте до 39 лет в общей численности исследователей. В отчетном году для учреждений биологического профиля этот показатель снизился и в среднем составил 35,95%. В 2016–2018 гг. этот показатель был выше и составлял в среднем 39–41% (2018 г. – 39,98%, 2017 г. – 41,5%, 2016 г. – 39,2%).

Доля исследователей в возрасте до 39 лет в общей численности исследователей, %



Институты, курируемые Советом, в 2019 г. организовали и провели 8 научных мероприятий, в том числе:

– XXVI Всероссийская молодежная научная конференция (с элементами научной школы) «Актуальные проблемы биологии и экологии» (18–22 марта, г. Сыктывкар). Организатором конференции выступил Совет молодых ученых ИБ ФИЦ Коми НЦ УрО РАН. В работе конференции приняли участие более 130 человек. Представлено пять пленарных докладов. Г.В. Матышак обосновал средообразующую роль криогенеза на примере почв Севера. В докладе Т.И. Марченко-Вагаповой отражены основные аспекты палинологических исследований и показана область их применения. В сообщении О.Е. Валуйских освещены возможности использования молекулярно-генетических методов при изучении редких растений. О роли сосновых экосистем европейского Севера России в регулировании бюджета углерода сообщение сделал А.Ф. Осипов. Е.Н. Прошкина представила доклад о перспективах исследования генетических механизмов старения и стрессоустойчивости на модельном объекте – *Drosophila melanogaster*. В рамках работы пяти секций («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») заслушаны 66 докладов;

– Международный симпозиум «Экология и эволюция: новые горизонты», посвященный 100-летию академика С.С. Шварца, выдающегося российского эколога, основателя Уральской экологической научной школы (1–5 апреля, г. Екатеринбург). Направления работы Симпозиума (секции): популяционная экология, эволюционная экология, экологическая морфология и экофизиология, экологическая генетика и филогеография, историческая экология и палеоэкология, радиационная экология и экотоксикология, экология сообществ и филоценогенетика.

Цель симпозиума – обсуждение общих закономерностей организации, функционирования, динамики и устойчивости живых систем надорганизменного уровня (популяции, сообщества, экосистемы). Было представлено 17 пленарных, 156 устных и 61 стендовых докладов. С пленарными докладами выступили: академики В.Н. Большаков и В.В. Рожнов, члены-корреспонденты РАН

Г.С. Розенберг, В.М. Захаров, В.Д. Богданов, доктора наук Э.И. Колчинский, Е.С. Баразгова, А.А. Никольский, М.И. Дергачева, Ю.Н. Литвинов, В.А. Мухин, А.Г. Васильев, Р.М. Хантемиров, В.Л. Семериков, А.В. Бородин, Г.В. Оленев, В.Л. Вершинин. В рамках Симпозиума прошла школа-конференция для молодых ученых «Экология: факты, гипотезы, модели». Всего в работе симпозиума приняло участие 270 ученых, из них 6 иностранных;

– Международная научная конференция «Трансформация экосистем под воздействием природных и антропогенных факторов» и XIV Всероссийская научно-практическая конференция «Экология родного края: проблемы и пути их решения» (15–17 апреля, г. Киров). Мероприятия были организованы на базе Вятского государственного университета (ВятГУ). В работе конференций приняли очное и заочное участие 379 исследователей (из них 46 иностранных участников), представляющих более 75 научных учреждений из 43 городов России и зарубежья (Беларусь). Участники конференции представили доклады на шести секциях: «Экологический мониторинг состояния окружающей среды», «Методы и подходы к оценке состояния экосистем», «Химия и экология почв», «Биология и экология растений», «Биология и экология животных», «Экология микроорганизмов». Заслушано 11 пленарных, 56 секционных и 5 стендовых докладов. Во время конференции проведена выставка литературы по экологии;

– XXXVI Урало-Сибирский междисциплинарный семинар «Проблемы радиоэкологии и пограничных дисциплин» (5 сентября, г. Заречный). Основные направления работы семинара – радиоэкология пресноводных и наземных экосистем, радиобиология растений и животных, защита окружающей среды от ионизирующих излучений. В работе приняли участие 76 человек, в том числе один иностранный ученый, из 18 организаций Свердловской, Челябинской областей, Республики Крым, Казахстана. Заслушаны шесть крупных проблемных докладов. По каждому докладу проведены содержательные дискуссии. Особый интерес вызвали доклады: «Плутоний: уровни поступления и дозиметрия у персонала ПО «Маяк» и населения прилегающих территорий» (к.б.н. С.А. Романов, директор Южно-Уральского института биофизики ФМБА России (г. Озерск)). В докладе были представлены уникальные материалы об уровнях поступления плутония в организм работников ПО «Маяк» и населения прилегающих к промплощадке «Маяка» территорий; дан анализ методологии организации дозиметрического контроля плутония на

предприятию; «Особенности миграции и перераспределения альфа-радионуклидов плутония в Черном море» (Н.Н. Терещенко, заместитель заведующего Отделом радиационной и химической биологии Института морских биологических исследований имени А.О. Ковалевского РАН (г. Севастополь)). В докладе был представлен фундаментальный анализ процессов миграции, накопления и перераспределения радионуклидов плутония в акватории Черного моря; количественная оценка переноса плутония в Черное море в результате Чернобыльской аварии. К.б.н. Е.А. Шишкина (с.н.с. Уральского научно-практического центра радиационной медицины, г. Челябинск) в докладе «Использование ЭПР-дозиметрии эмали зубов как инструмента валидации доз внешнего облучения в ретроспективных исследованиях» привела результаты исследований использования эффекта электронного парамагнитного резонанса (ЭПР) для дозиметрии эмали зубов, как инструмента оценки дозовых нагрузок в ретроспективных исследованиях;

– Международная конференция «Лишайники: от молекул до экосистем» (9–13 сентября, г. Сыктывкар). Организатор – ИБ ФИЦ Коми НЦ УрО РАН. Соучредители – Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН, Коми отделение Русского ботанического общества, Коми отделение Общества физиологов растений России. Партнеры – Печоро-Илычский государственный природный биосферный заповедник, национальный парк «Югыд ва» и Финно-угорский этнокультурный парк. В конференции приняли очное и заочное участие 146 ученых и преподавателей, представляющих 68 научных и природоохранных учреждений, учебных заведений из 28 населенных пунктов Российской Федерации, а также 39 зарубежных участников из 16 стран (Бельгия, Германия, Индия, Канада, Китай, Монголия, Норвегия, Польша, Республика Беларусь, США, Финляндия, Чехия, Чили, Швеция, Эстония, ЮАР). Заслушано 48 устных, включая 12 пленарных, докладов. Работа конференции проходила по пяти направлениям: «Биологическое разнообразие и распространение лишайников», «Лишайники в растительных сообществах и экосистемах», «Экспериментальная биология и экология лишайников», «Современные методы исследования лишайников», «Лихенология и образование». На пленарной сессии ведущие специалисты в области изучения биоразнообразия лишайников и физиологии растений представили восемь обобщающих и проблемных докладов, посвященных фундаментальным направлениям современной лихенологии: систематике лишайников, таксономическому

разнообразие, географическим закономерностям распространения, зональным и региональным особенностям лишенофлор, редким и охраняемым видам. Особое внимание было уделено подведению итогов многолетнего изучения лишенобиот крупных регионов нашей страны и дальнего зарубежья. Стендовая сессия была представлена докладами, которые продемонстрировали результаты изучения особенностей распространения эпифитной лишенобиоты в условиях города, биологической активности усниновой кислоты и ее энантиомеров, а так же узоры лишайников, представленные в дизайне инфраструктуры и интерьеров ООПТ. В ходе конференции проведен круглый стол по проблемам подготовки научных кадров для лишенологических исследований, вопросам распространения и популяризации знаний о лишайниках;

– II Международная научная школа-конференция «Цианопрокариоты / цианобактерии: систематика, экология, распространение» (16–21 сентября, г. Сыктывкар). Инициатор проведения – ИБ ФИЦ Коми НЦ УрО РАН. Соучредителями выступили Коми отделение Русского ботанического общества, Коми отделение Общества физиологов растений России. Участниками рассмотрен широкий круг вопросов, относящихся к исследованиям цианобактерий с применением альгологических и микробиологических подходов. Были заслушаны обзорные и проблемные доклады ведущих специалистов России, стран СНГ и дальнего зарубежья. Работа научного форума проходила по направлениям: «Флора, биогеография и экология цианопрокариот/цианобактерий», «Полифазный подход в систематике», «Молекулярная экофизиология», «Метагеномные исследования различных сообществ с участием цианопрокариот/цианобактерий», «Вторичные метаболиты: структура, биосинтез, физиологическая функция, значение в природе, способы обнаружения, биотехнологическое применение», «Экологические и социально-экономические проблемы, связанные с массовым развитием цианобактерий в водных экосистемах», «Цианопрокариоты/цианобактерии в природных сообществах водных и наземных экосистем», «Симбиотические ассоциации», «Роль цианобактерий в эволюции биосферы», «Современные подходы и методы сбора и культивирования цианобактерий». В рамках конференции проведена школа для молодых специалистов с целью теоретического и практического ознакомления с современными методами исследования цианобактерий, обмена оригинальными методическими разработками при проведении полевых и лабораторных исследований, демонстрации возможностей

современных полевых приборов по изучению экологических параметров водной и наземной среды. Организованы полевые экскурсии (выезды в болотные и лесные комплексы средней тайги для демонстрации методов сбора цианобактерий), сессии с микроскопами по анализу проб, собранных во время экскурсий и привезенных участниками конференции. В рамках работы секции «Роль цианобактерий в эволюции биосферы» Геологическим музеем ИГ ФИЦ Коми НЦ УрО РАН для участников конференции организована экспозиция строматолитов. Состоялся обмен научной литературой, электронными версиями актуальных определителей цианопрокариот;

– I Всероссийский форум «Утилизация и рециклинг отходов производства и потребления» (2–5 декабря, г. Киров) состоялся на базе ВятГУ. Организаторами Форума выступили ИБ ФИЦ Коми НЦ УрО РАН и ФГУП «РосРАО». Программа Форума включала проведение конкурса молодежных проектов «Обращение с отходами: инновационные подходы и решения», Круглого стола «Проблемы деятельности по утилизации отходов производства и потребления в свете, современного природоохранного законодательства», Всероссийскую научно-практическую конференцию с международным участием «Утилизация отходов производства и потребления: инновационные подходы и технологии» и XVII Всероссийскую научно-практическую конференцию с международным участием «Биодиагностика состояния природных и природно-техногенных систем». Целью конференций, проводимых в рамках Форума, являлось привлечение внимания широких слоев научной общественности, аспирантов и студентов к современным проблемам экологии территорий, биологического мониторинга, охраны окружающей среды и обращения с отходами производства и потребления. В работе конференций приняли очное и заочное участие 390 исследователей (из них 19 иностранных участников), представляющих более 79 организаций из 28 городов России, зарубежья (Беларусь, Украина, Кыргызстан, Узбекистан). Работа конференций проводилась в рамках секций: «Методы и технологии утилизации неорганических отходов кислотно-щелочного производства, ртутьсодержащих отходов и электрохимии», «Технологии утилизации и обезвреживания органических отходов: нефтезагрязненных шламов, трансформаторных масел и отходов полимерных материалов», «Биотехнология утилизации отходов производства и потребления», «Биологический мониторинг природных и техногенных систем», «Методы биодиагностики в оценке качества окружающей среды», «Химия и

экология почв и водных объектов», «Экология растений и животных и механизмы их адаптации к среде обитания». Проведена выставка фоторабот «Лес» и «Голубые озера», предоставленная государственным природным заповедником «Нургуш».

Объединенный ученый совет по медицинским наукам

В 2019 г. проведены одно заседание Совета и семь заседаний бюро Совета, на которых рассматривались вопросы, связанные с поддержкой изданий монографий и учебных пособий, научной и научно-организационной деятельностью институтов. В мае утверждены отчеты о научной и научно-организационной деятельности научных организаций за 2018 г., рассмотрены основные результаты научных исследований.

Конкурсной комиссией (председатель комиссии – академик В.А. Черешнев) рассмотрены семь заявок, поданных на соискание наград имени выдающихся ученых Урала. В результате тайного голосования принято решение представить к награждению почетным дипломом имени В.Н. Черниговского за научные труды, научные открытия и изобретения, имеющие большое значение для науки и практики в области медицинских наук авторский коллектив научных сотрудников

ИИФ УрО РАН в составе д.б.н. с.н.с. А.П. Сарапульцева, д.м.н. с.н.с. В.А. Зурочки и д.б.н. с.н.с. Ю.Г. Лагеревой за цикл работ по теме «Теоретико-экспериментальное обоснование поиска фармакологических препаратов и диагностических критериев иммунопатологии, в том числе и при воздействии стрессорных факторов».

В течение отчетного года институты, курируемые Советом, стали организаторами пяти всероссийских и международных конференций.

Наиболее значимыми научными мероприятиями стали:

– XI Всероссийский конгресс молодых ученых-биологов с международным участием «Симбиоз–Россия 2019», организованный и проведенный ИЭГМ (13–15 мая, г. Пермь). 448 участников, в том числе 12 иностранных, обсудили вопросы в рамках пяти запланированных направлений: микробиология и биотехнология; ботаника, генетика и экология растений; зоология (зоология беспозвоночных, зоология позвоночных); экофизиология растений и

экология почв; фундаментальная и прикладная медицина, физиология человека, иммунология;

– Российско-американское научное кафе на тему «Актуальные научные проблемы изучения ВИЧ-СПИДа» прошло в УрО РАН (21 июня, г. Екатеринбург). 35 его участников впервые рассмотрели проблемы, касающиеся исследования ВИЧ, в том числе темы «Меняющаяся динамика ВИЧ инфекции: Что дальше?»; «Механизмы активации системы иммунитета при ВИЧ-инфекции»; «Изучение системного воспаления при ВИЧ/ВГС коинфекции»; «Эпидемическая ситуация и организация системы противодействия распространению ВИЧ-инфекции в Свердловской области»; «О роли регуляторных Т-лимфоцитов при ВИЧ/ВГС коинфекции»;

– XIV 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» проведены ИИФ УрО РАН (25–31 августа, г. Челябинск). 350 участников обсудили широкий круг вопросов медицинской аллергологии и иммунологии, проточной цитометрии в рамках основных тематических разделов: стандартизованная технология «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 научно-практическая конференция с элементами научной школы для молодых ученых и специалистов «Эндогенные бактериальные инфекции: клинико-микробиологические и иммунологические аспекты» проведен ИКВС УрО РАН 16–18 сентября в г. Оренбург. В ходе работы конференции были рассмотрены современные проблемы медицинской микробиологии, иммунологии и соматической инфекционно-воспалительной патологии эндогенной природы в рамках основных тематических разделов: этиологические и патогенетические особенности эндогенных бактериальных инфекций; нарушения ассоциативного симбиоза как фактор риска развития эндогенных бактериальных инфекций; патогенный потенциал возбудителей эндогенных инфекций; молекулярно-генетические и клеточные механизмы развития эндогенных бактериальных инфекций; клинические и иммунологические аспекты эндогенных бактериальных инфекций;

совершенствование подходов к лабораторной диагностике, терапии и профилактике эндогенных бактериальных инфекций;

– III Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием «Медико-физиологические основы спортивной деятельности на севере» проведена ИФ ФИЦ Коми НЦ УрО РАН 24–25 октября (г. Сыктывкар). В ней участвовали 80 (3) человек, которые обсудили теоретические и методические аспекты физкультурно-спортивной деятельности, а также составляющие их физиологического и биохимического сопровождения, медицинские аспекты тренировки и реабилитации спортсменов, особенности их питания. Также на конференции было уделено внимание проблемам обеспечения организма микронутриентами в условиях нагрузок, а также были затронуты социальные и психологические факторы в спорте.

Советом проведен анализ публикационной активности в 2019 г. институтов УрО РАН медицинского профиля. Институтами в отчетном году изданы 11 монографий, 90 статей в зарубежных журналах и 181 статья – в отечественных рецензируемых изданиях, в том числе 120 публикаций в изданиях, входящих в базу данных Web of Science. В целом, показатели публикационной активности в 2019 г. выше, чем в 2018 г.

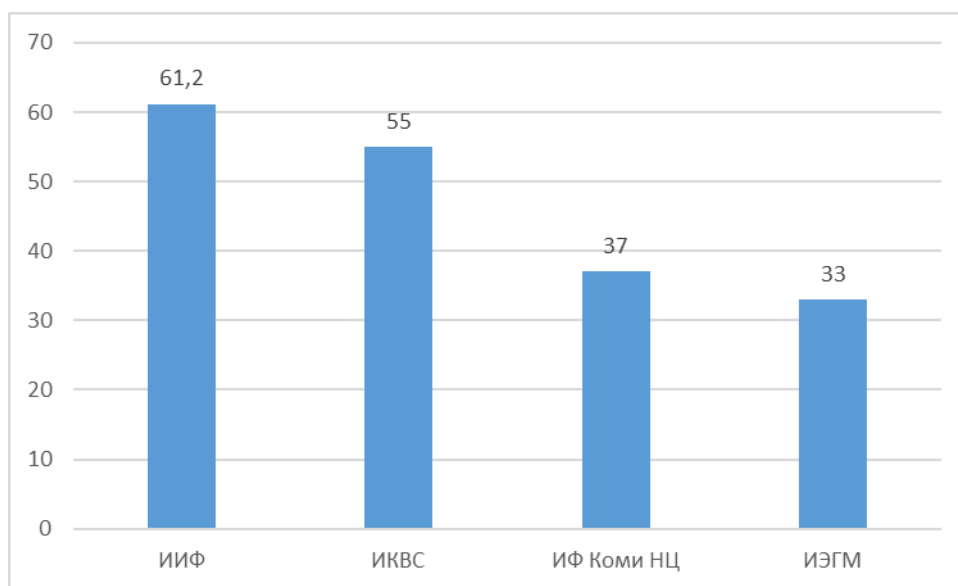
Сведения о публикациях

Научная организация	Монографии	Справочники, атласы	Статьи в отечественных рецензируемых журналах	Статьи в зарубежных журналах	Общее число публикаций	Всего публикаций в БД WoS
ИИФ	6	-	53	32	85	44
ИФ ФИЦ Коми НЦ	2	-	30	25	55	25
ИЭГМ	3	-	61	14	75	33
ИКВС	-	1	37	19	56	18
Всего:	11	1	181	90	271	120

На диаграмме представлена доля исследователей в возрасте до 39 лет в общей численности исследователей. В среднем этот показатель по институтам медико-биологического профиля УрО РАН

составил 46,6% (от 33 до 61,2%). Наибольшее количество исследователей до 39 лет работает в ИИФ УрО РАН.

**Доля исследователей в возрасте до 39 лет
в общей численности исследователей, %**



В течение года Объединенный ученый совет УрО РАН по медицинским наукам активно занимался экспертной деятельностью. Всего было подготовлено 33 экспертных заключения на отчеты о выполнении планов научно-исследовательских работ научных организаций медицинско-физиологического профиля, находящихся под научно-методическим руководством УрО РАН, 11 заключений об оценке результатов деятельности образовательных и научных организаций, 6 заключений по проектам тематик новых лабораторий вузов и 45 заключений по отчетам о выполнении научно-исследовательских работ организациями различной ведомственной принадлежности, выполненных с привлечением ассигнований федерального бюджета.

Объединенный ученый совет по сельскохозяйственным наукам

В 2019 г. был утвержден новый состав Объединенного ученого совета УрО РАН по сельскохозяйственным наукам (далее – Совет) (постановление президиума УрО РАН № 11-5 от 17 октября 2019 г.) в количестве 24 человек, в том числе 7 членов РАН.

В отчетном году проведены два заседания Совета и восемь заседаний бюро Совета, на которых рассмотрены вопросы научной и научно-организационной деятельности организаций по профилю Совета, находящихся под научно-методическим руководством УрО РАН.

Проведена экспертиза и подготовлены экспертные заключения:

- по отчетам научных организаций и образовательных организаций высшего образования о выполнении планов научно-исследовательских работ за 2018 год (156 заключений);

- по отчетам о выполнении научно-исследовательских работ организациями различной ведомственной принадлежности, выполненных с привлечением ассигнований федерального бюджета (27 заключений);

- об оценке результативности деятельности организаций, подведомственных Министерству науки и высшего образования Российской Федерации (18 заключений).

В связи с формированием Комплексного плана развития УрО РАН на 2020–2024 гг. Советом приняты предложения в Перечень фундаментальных и прикладных проектов и в Перечень междисциплинарных технологических центров комплексного плана развития УрО РАН по разделу «Зеленые технологии и безопасность».

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 сельскохозяйственных наук. К награждению почетным дипломом имени Т.С. Мальцева Советом рекомендована кандидатура руководителя селекционно-семеноводческого центра по картофелю Уральского НИИСХ – филиала ФГБНУ УрФАНИЦ УрО РАН д.с.н. Шаниной Елены Петровны за цикл работ «Селекция и семеноводство картофеля на Урале».

Совет принял участие в экспертизе четырех заявок на соискание премии губернатора Свердловской области для молодых ученых в области сельскохозяйственных наук. Экспертной комиссией и бюро Совета рекомендовано присудить премию Куимовой Валентине

Александровне (УрГАУ) за представленную на конкурс работу «Селекция и семеноводство новых высокопродуктивных устойчивых к основным заболеваниям гибридов томата для промышленных тепличных комбинатов».

Наиболее значимыми научными мероприятиями, организованными и проведенными учреждениями, входящими в состав Совета, стали:

– Российская научно-практическая конференция с международным участием «Фундаментальные основы технологического развития сельского хозяйства» состоялась 24–25 октября в г. Оренбурге. В работе конференции приняли участие 143 человека, в том числе 4 иностранных участника. Рассмотрены вопросы укрепления взаимодействия между научными коллективами, занимающимися различными аспектами развития сельского хозяйства; привлечение широкой аудитории специалистов в области сельского хозяйства путем расширения тематики, начиная от фундаментальных вопросов развития животноводства, птицеводства, земледелия, растениеводства и кормопроизводства до нанотехнологий, биоэлементологии, цифровых технологий и интеллектуальных методов в сельском хозяйстве;

– Краевое агрономическое совещание, посвященное 95-летию российской сортоиспытательной сети состоялось на площадке Пермского научно-исследовательского института сельского хозяйства (филиал ПФИЦ УрО РАН) 17 декабря совместно с Министерством сельского хозяйства и продовольствия Пермского края, филиалом ФГБУ «Госсорткомиссия» по Пермскому краю, ООО «Элитные Семена». В нем приняли участие более 120 руководителей и специалистов аграрных предприятий. Были представлены основные научные и практические разработки Пермского НИИСХ в области агрохимии, семеноводства зерновых и зернобобовых культур, картофеля и многолетних трав, а также в сфере точного земледелия. Особое внимание уделялось презентации сельскохозяйственной техники и оборудования. Начальник «Госсорткомиссии» по Пермскому краю представил отчет о результатах сортоиспытания сельскохозяйственных культур за 2019 г. От руководителей крупнейших хозяйств региона участники совещания узнали о различных аспектах применения на практике технологических решений при возделывании зерновых и зернобобовых культур, а также ярового рапса;

– VI научно-практическая конференция «Живое зерно» – 2019 «Как избежать потерь зерна и повысить качество семян при послеуборочной обработке» совместно с компанией «Техноград» состоялась 5 марта на территории Пермского научно-исследовательского института сельского хозяйства. В мероприятии приняли участие более 70 руководителей и специалистов сельхозпредприятий из Пермского края, Республики Татарстан, Свердловской области и Республики Удмуртия. В ходе теоретической части конференции представлены доклады, касающиеся актуальных вопросов качества семян на предприятиях Пермского края, рассмотрены важнейшие параметры зерносушилок, технологии и машины для эффективной сортировки семян высших репродукций, влияние агроэкологических условий на формирование посевных и урожайных качеств семян зерновых культур. В заключение конференции состоялся выезд участников мероприятия на территорию компании «Техноград» и демонстрация оборудования: топка зерносушилки на соломе и отходах после сортировки ТБС, обновленная сортировальная машина БЦР-6/20 (предварительная и первичная очистка), триеры дисковые овсюгоотборник ТДО-6М;

– Международная дистанционная научно-практическая конференция «Актуальные вопросы садоводства и картофелеводства» (г. Челябинск, 13–29 марта). Количество участников — 36 человек, в том числе иностранных участников — 2; количество секций — 2. Основные направления работы: садоводство, картофелеводство. По итогам конференции опубликован сборник материалов, размещенный в РИНЦ;

– Круглый стол «Перспективы развития международного биотехнологического кластера «Урал-Евразия» (г. Екатеринбург, 19–20 марта, УрФАНИЦ УрО РАН). Количество участников – 22 человека, среди них 4 иностранных участника. Основные рассмотренные вопросы: производство, логистика, сертификация сельскохозяйственной продукции, проблем экологии и водных ресурсов. По итогам круглого стола сформированы основные направления для дальнейшего научно-технического сотрудничества;

– Международная научно-практическая конференция «Актуальные направления развития северного садоводства», посвященная 90-летнему юбилею Л.А. Котова (10–11 апреля, г. Екатеринбург, Свердловская ССС, УрГАУ). Количество участников – 266 человек, иностранных участников – 4, тематических секций – 5. Основные направления работы конференции: перспективные направления

фундаментальных исследований в садоводстве; видовое разнообразие и филогения сортов садовых культур; сортоизучение и селекция садовых культур; защита садовых агроценозов от болезней и вредителей; биохимическая и технологическая оценка продукции садоводства; агротехника возделывания плодовых и ягодных культур; питомниководство; сотрудничество и кооперация в научных исследованиях, внедрение научных разработок по садоводству; хранение и переработка плодов и ягод; декоративное садоводство и ландшафтный дизайн; особенности подготовки бакалавров и магистров в вузах по направлению «садоводство»;

– Международная научно-практическая конференция молодых ученых и специалистов «Эколого-биологические проблемы использования природных ресурсов в сельском хозяйстве» в рамках IX Всероссийского фестиваля науки «НАУКА 0+» (6 июня, Уральский НИВИ, г. Екатеринбург). Количество участников – 51 человек, в том числе один зарубежный участник. Основные направления работы конференции: экологические проблемы использования природных ресурсов в АПК; кормопроизводство, земледелие, растениеводство и садоводство; актуальные проблемы ветеринарной медицины, животноводства и птицеводства; биотехнологии в сельском хозяйстве. По итогам конференции опубликован сборник материалов, размещенный в РИНЦ;

– 61-й Координационный совет по совершенствованию крупного рогатого скота чёрно-пёстрой породы Урала (26–27 июня, Удмуртская Республика, г. Ижевск). Совет объединяет 7 российских регионов. Количество участников – 232 человека. Основное направление: перспективы развития популяции черно-пестрого скота молочной продуктивности и в целом молочного животноводства на Урале;

– Международная научно-практическая конференция «Координационный совет по селекции и семеноводству зернофуражных культур» (24–27 июля, г. Екатеринбург, п. Исток). Количество участников – 120 человек, в том числе представитель агронауки Казахстана. Основное направление – селекция зернофуражных культур. Обсуждены результаты работы селекционеров РФ по зернофуражным культурам, презентация новых сортовых технологий возделывания зернофуражных культур. Издан Каталог адаптивных сортов яровых и озимых зерновых культур;

– V окружная ежегодная выставка «День Уральского поля – 2019» (1–2 августа, с. Садовое, Курганская область). Количество

участников – более 500 человек. Гости выставки ознакомились с новинками сельскохозяйственной техники и оборудования, представленными около 100 производителями и поставщиками из 20 регионов России и Республики Казахстан – всего более 150 единиц российской и импортной сельхозтехники и оборудования. Кроме этого на выставке демонстрировались средства защиты растений, удобрения, а также более 250 вариантов научных опытов по изучению технологий применения средств защиты растений и удобрений на зерновых и масличных культурах, по сортоиспытанию сортов и сельхозкультур. В рамках «Дня Уральского поля – 2019» на прошли международный семеноводческий форум, четвертый агротехнический форум в Зауралье и научно-практический семинар по использованию средств защиты растений, на которых рассматривались важнейшие вопросы аграрного производства, разбирались проблемы и способы их решения;

– Круглый стол «Смородина черная – ведущая ягодная культура Среднего Урала», посвященный 80-летию со дня рождения Т.В. Шагиной (18 июля, г. Екатеринбург, Свердловская ССС). Количество участников – 35 человек. Основные направления: селекция и сортоизучение черной смородины; сотрудничество и кооперация в научных исследованиях, внедрение научных разработок; агротехника возделывания черной смородины; защита от болезней и вредителей насаждений черной смородины; переработка ягод черной смородины;

– Международная научно-практическая конференция «Экономические аспекты управления инновационным развитием аграрного сектора России в региональных аспектах» проведена 23 апреля в Институте агробиотехнологий ФИЦ Коми НЦ УрО РАН. В ее работе приняли участие 215 человек (182 – из России, 33 – из других стран). Конференция носила научно-прикладной характер и была направлена на разработку стратегических приоритетов в решении прикладных вопросов региона в сельскохозяйственной отрасли: научное обеспечение сельскохозяйственного производства на Севере; развитие регионального АПК на инновационной основе. Конференция включала пленарное заседание с ключевыми докладами руководства Республики Коми, доклады российских и международных экспертов, научные и постерные доклады, выставку инновационных проектов и сельскохозяйственной продукции, выставку значимых изданных публикаций Института;

– III Республиканский форум, посвященный Дню интеллектуальной собственности «Интеллектуальная собственность – будущее Республики Коми», проведен 23–25 апреля (Институт агробиотехно-

логий ФИЦ Коми НЦ УрО РАН), в работе которого приняли участие 102 человека, в том числе студенты высших образовательных учреждений. Основными целями форума были пропаганда знаний по правовой охране и защите результатов интеллектуальной деятельности, повышение изобретательской и рационализаторской активности, патентно-лицензионной деятельности на предприятиях, развитие рынка результатов интеллектуальной деятельности и формирование инновационного бизнеса в регионе: выявление инновационных идей, новых продуктов, изделий, приборов, оборудования, веществ или способов получения, изготовления, применения, обладающих мировой новизной, изобретательским уровнем и промышленной применимостью, созданных молодыми учеными, студентами, новаторами; правовая информационная поддержка изобретательской и исследовательской активности молодежи; стимулирование изобретательства и обеспечение правовой охраны объектов интеллектуальной собственности; формирование понимания сущности рыночных отношений в сфере интеллектуальной собственности.

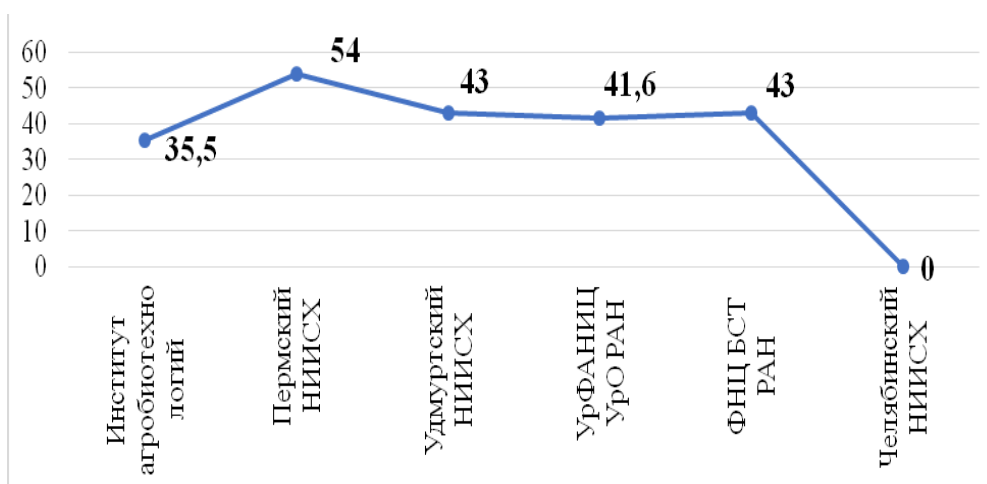
Институтами, входящими в состав Совета, издано 14 монографий, 313 статей в отечественных рецензируемых журналах, 189 публикаций в БД WoS.

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
Ин-т агробιοтехнологий ФИЦ Коми НЦ	3	-	30	1	34	1
Пермский НИИСХ	-	-	20	1	21	1
Удмуртский НИИСХ	2	-	28	-	30	-
УрФАНИЦ УрО РАН	1	-	73	23	96	22
ФНЦ БСТ РАН	8	4	154	164	330	164

Челябинский НИИСХ	-	-	8	1	9	1
Всего:	14	4	313	190	520	189

Доля исследователей в возрасте до 39 лет в общей численности исследователей, %



Объединенный ученый совет по наукам о Земле

В 2019 г. состоялись два заседания Совета и сеть заседаний бюро Совета. В феврале на заседании Совета были согласованы отчеты о научной и научно-организационной деятельности научных организаций горно-геологического профиля УрО РАН за 2018 г. В июле на заседании Совета прошло выдвижение кандидатов в члены РАН по специальности «Горные науки». Для избрания были рекомендованы две кандидатуры: директор ПФИЦ УрО РАН член-корреспондент РАН А.А. Барях и главный научный сотрудник ИГД УрО РАН член-корреспондент РАН В.Л. Яковлев. По результатам тайного голосования на Общем собрании членов РАН А.А. Барях избран академиком РАН.

В течение 2019 г. бюро Совета решало текущие вопросы, связанные с научной и научно-организационной деятельностью институтов. На заседаниях бюро были рассмотрены и утверждены

результаты работы экспертных комиссий, рассмотрены проекты, представленные институтами Совета для включения их в проект Плана комплексного развития УрО РАН на период до 2025 года. Поддержаны проекты ГИ УрО РАН, ИГД УрО РАН, ИГГ УрО РАН, ИС и Отдела геоэкологии ОФИЦ УрО РАН, проекты ИГ ФИЦ Коми НЦ УрО РАН, а также проект ФИЦКИА РАН.

В июне проведено расширенное заседание бюро Совета по выдвижению и поддержке кандидатуры член-корреспондента РАН В.Н. Пучкова (ИГГ УрО РАН) на награждение медалью имени академика А.Н. Заварицкого, которая была поддержана единогласно.

Совет принимал активное участие в организации экспертизы и согласовании отчетов о выполнении планов научно-исследовательских работ 2018 г. В проведении экспертизы отчетов институтов горно-геологического профиля УрО РАН было задействовано 49 экспертов, специалистов из Уральского отделения и сторонних организаций. На основании экспертных заключений Советом согласовано 77 отчетов по темам НИР, из них 52 темы рекомендованы к продлению и 25 тем закончены с получением значимого научного результата.

Наименование учреждения	Темы, рекомендованные к продлению (с корректировкой)	Темы закончены (с получением значимого научного результата)
ИГД УрО РАН	4	3(3)
ИГФ УрО РАН	2	10(10)
ИГГ УрО РАН	14	4(4)
ИГ ФИЦ Коми НЦ УрО РАН	14	0
ИС УрО РАН	3	0
ИГЗ ЮУ ФНЦ МиГ УрО РАН	2	3(3)
Имин ЮУ ФНЦ МиГ УрО РАН	4	5(5)
ГИ УрО РАН	9	0
ВСЕГО:	52	25 (25)

В 2019 г. Советом согласованы результаты экспертизы по оценке результатов деятельности образовательных организаций (16 тем) и федеральных исследовательских центров УрО РАН (6 тем) за 2015–2018 гг. по 5 референтным группам.

Кроме того, Совет принимал участие в экспертизе проектов тематик новых лабораторий институтов УрО РАН и образовательных

организаций для включения в планы научных работ научных организаций и образовательных организаций высшего образования в рамках государственного задания РАН на 2019 год и плановый период 2020–2021 гг. По результатам экспертизы согласованы проекты тем трех новых лабораторий: ИГГ УрО РАН, ИГД УрО РАН, ЮУ ФНЦ МиГ УрО РАН, а также 6 проектов тем 5 вузов: Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, Уральский государственный горный университет, Пермский национальный исследовательский политехнический университет, Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова.

По итогам экспертизы работ молодых ученых на соискание премии губернатора Свердловской области в 2019 г. экспертный совет присудил 1 место за лучшую работу:

– в области «наук о Земле» А.А. Рожкову (ИГД УрО РАН) за работу «Ресурсосберегающая технология взрывной отбойки крепких ценных руд при подземной разработке рудных месторождений»;

– в области «охраны окружающей среды и рационального природопользования М.Е. Васяновичу (ИПЭ УрО РАН) за работу «Экспериментальное определение основных дозообразующих радионуклидов в выбросах предприятий ядерного топливного цикла».

В отчетном году научными организациями, находящимися под научно-методическим руководством Совета, организован и проведен ряд международных и всероссийских научных мероприятий, в том числе одна международная конференция, шесть – с международным участием, в которых приняли участие более 3261 человек (очное участие 83 зарубежных ученых из Англии, Германии, Китая, Белоруси). Также проведены восемь всероссийских конференций, в которых принимали участие более 3514 человек. В трех различных региональных совещаниях участвовало более 230 человек.

Среди наиболее значимых:

– Семинар им. Д.Г. Успенского «Вопросы теории и практики геологической интерпретации гравитационных, магнитных и электрических полей» (21–26 января, г. Пермь, ГИ ПФИЦ УрО РАН) собрал 208 участников, из них 26 иностранных;

– XVII Геологический съезд Республики Коми «Геология и минеральные ресурсы Европейского северо-востока России», Институт геологии Коми НЦ УрО РАН, 16–18 апреля 2019 г., г. Сыктывкар, 632 участника, из них иностранных – 19 (заочное участие);

– Международная научно-практическая конференция «Заповедное дело: достижения, проблемы и перспективы», посвященная 30-летию организации Государственного природного заповедника «Оренбургский» (13-15 мая, г. Оренбург, ИС УрО РАН). 138 участников, 23 – иностранных (заочное участие). Цель конференции – привлечение внимания научной общественности, молодых ученых к проблеме сохранения ландшафтного и биологического разнообразия субаридных экосистем Евразии;

– Российско-Британский круглый стол в формате «научного кафе» «Что нам могут рассказать о закономерностях развития Земли девонские отложения Арктики?» (13–14 мая, г. Сыктывкар, ИГ ФИЦ Коми НЦ УрО РАН). 30 участников, из них иностранных – 3. Программа «научного кафе» включала обсуждение комплексных разноплановых исследований российских и британских ученых, проводимых в арктической части европейского Северо-Востока России, Арктической Канады, Гренландии, Шпицбергена;

– XX юбилейный научный семинар «Минералогия техногенеза–2019: теория, объекты, техногенные минералы и месторождения, биоминералообразование, геоэкология и геoarхеология» прошел 19–24 июня в Республике Абхазия на базе Института экологии АНА (г. Сухум) и унитарного государственного предприятия «Туристический комплекс Новоафонской пещеры имени Г.Ш. Смыр». Мероприятие прошло под эгидой Комиссии по современному минералообразованию и при поддержке Ильменского, Уральского, Кольского, Сыктывкарского и Читинского отделений Российского минералогического общества. Научную, культурную и экскурсионную программу, издание сборника материалов к семинару обеспечивали сотрудники группы минералогии техногенеза Института минералогии ЮУ ФНИЦ МиГ УрО РАН. Количество участников – 20 человек, из Абхазии – 12;

– Всероссийская конференция с международным участием «Десятые научные чтения памяти Ю.П. Булашевича. Глубинное строение, геодинамика, тепловое поле Земли, интерпретация геофизических полей» (23–27 сентября, г. Екатеринбург) проведена ИГ УрО РАН. Конференция собрала 130 участников, из них 24 иностранных (заочно);

– VIII Уральский горнопромышленный форум и специализированная выставка «ГОРНОЕ ДЕЛО/ Ural MINING-2019», состоялись 6–8 ноября на площадке «Екатеринбург–ЭКСПО». Мероприятие собрало 2370 участников, из них 55 иностранных. На

форуме прошло обсуждение новинок карьерной техники, дробильно-сортировочного, конвейерного, обогащительного, подъемно-транспортного, навесного, вентиляционного, бурового, весового, лабораторного и экологического оборудования для горнодобывающей, металлургической, строительной отраслей;

– XX Уральская молодежная научная школа по геофизике прошла 18–22 марта в ГИ УрО РАН (г. Пермь) и собрала 93 участника, из них 13 иностранных. Тематика школы: новые теоретические и научно-практические разработки в области физики твердой Земли и геофизических методов поисков и разведки месторождений полезных ископаемых. Цели мероприятия: повышение уровня научных исследований и расширение научного кругозора аспирантов, магистрантов и студентов, специализирующихся в области геофизических исследований; развитие творческой активности научной молодежи;

– XIII Всероссийская молодежная научно-практической конференция «Проблемы недропользования – 2019» (26–27 марта, г. Екатеринбург) была организована ИГД УрО РАН и собрала 75 участников, из них 5 иностранных. Регламент конференции включал: научную школу для молодых ученых и совместную работу секций «Геомеханика, разрушение горных пород, геофизика», «Геотехнология, геоинформатика, геоэкология, геоэкономика». На протяжении работы конференции был организован телемост с Горным институтом КНЦ РАН и Институтом горного дела ДВО РАН. Научная школа для молодых ученых по основным направлениям исследований, обсуждаемым в рамках программы конференции (геотехнология, геомеханика, геоэкология, геофизика, геология, основные тенденции развития горной промышленности в России) была организована в виде лекционных докладов ведущих специалистов участвующих в конференции академических институтов;

– XXV юбилейная молодежная научная школа имени профессора В.В. Зайкова «Металлогения древних и современных океанов – 2019. Четверть века достижений в изучении субмаринных месторождений» (22–26 апреля, г. Миасс, Институт минералогии ФНЦ МиГ УрО РАН). Цель школы – знакомство студентов, аспирантов и молодых ученых с современными методами металлогенического анализа с учетом достижений морской и континентальной геологии и геолого-поисковых исследований. Число участников – 75;

– VI Всероссийская молодежная научная школа имени В.В. Зайкова «Геоархеология и археологическая минералогия – 2019»

(16–20 сентября, г. Миасс, Институт минералогии ФНЦ МиГ УрО РАН) была посвящена проблемам использования данных геологии, минералогии и других естественных наук для археологии. Количество участников – 55. Цель Школы – знакомство студентов и аспирантов с современными методами минералого-геохимического исследования минерального сырья древности и палеометаллургии, практикой поисков и изучения древних рудников;

– X Всероссийская молодежная научная конференция «Минералы: строение, свойства, методы исследования» (27–31 мая, Екатеринбург – Миасс, ИГГ УрО РАН). Количество участников из городов РФ и зарубежья – 80. Научная тематика конференции: минералы, минералообразующие системы и процессы, методы исследования минералов, космическая минералогия.

– XXV Всероссийская научная конференция студентов, аспирантов, научных сотрудников академических институтов и преподавателей российских вузов геологического профиля «Уральская минералогическая школа – 2019», посвященная 80-летию Института геологии и геохимии имени академика А.Н. Заварицкого УрО РАН (19–22 сентября, г. Екатеринбург). В работе конференции участвовало 73 человека, в том числе 5 зарубежных участников. Научная тематика конференции: минералогия, петрография и геохимия; общие и специальные вопросы описательной минералогии и петрографии; минералогия и минерагения рудных и нерудных месторождений; биоминералогия; музейное дело; кристаллография; аналитическое обеспечение геологических работ.

Институты, входящие в состав Совета, участвовали в популяризации науки, чтении публичных лекций. Так сотрудниками ИС УрО РАН в течение года организовано и проведено шесть лекций.

Ежегодно Советом проводится анализ публикационной активности институтов. По сравнению с 2018 г. на 14,5% увеличилось общее число публикаций. Значительно повысилось качество публикуемых материалов. Почти вдвое увеличилось число статей в зарубежных журналах, входящих в БД WoS и Scopus. Всего опубликовано 224 статьи в журналах, включенных в БД WoS, что в 5 раз выше показателя 2018 г.

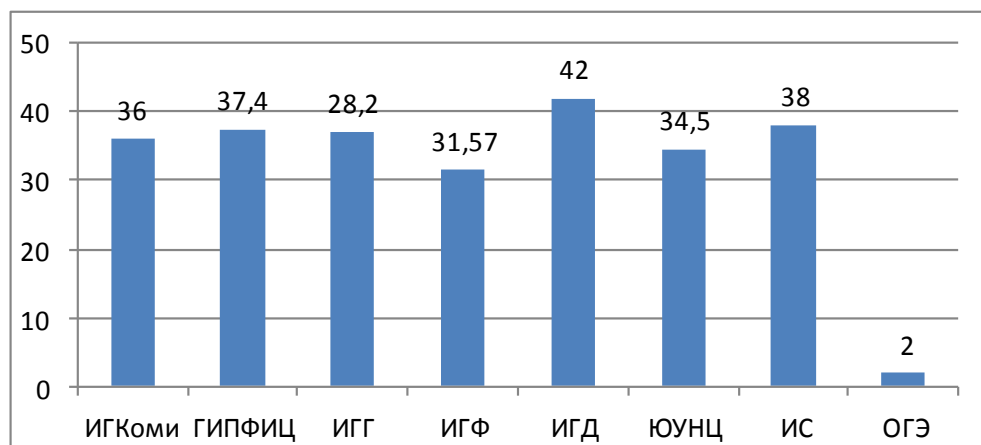
Сведения о публикациях

Научная организация	Монографии	Справочники, атласы	Статьи в отечественных рецензируемых журналах	Статьи в зарубежных журналах, входящих в Scopus (из них в БД WoS)	Общее число публикаций*	Всего публикаций в БД WoS
ИС	2	0	54	5 (5)	61	27
Ю-У ФНЦ МиГ	1	0	71	27 (24)	99	46
ИГГ	0	0	82	18 (15)	100	41
ИГ ФИЦ Коми НЦ	1	1	113	36 (29)	151	56
ИГФ	1	0	27	6(2)	34	11
ОГЭ	1	4	9	0	14	0
ИГД	1	0	82	3(2)	86	19
ГИ	4	0	37	13 (5)	53	13
ФИЦ- КИА РАН	3	0	18	11(9)	32	11
Всего: 2019/2018	14/25	5/1	492/467	119 (57)/ 57 (31)	630/550	224/43

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.*

Возрастной состав научных сотрудников в институтах Совета в 2019 г. также изменился по сравнению с 2018 г. Увеличилась доля молодых учёных в возрасте до 39 лет в ИГ ФИЦ Коми НЦ УрО РАН, ГИ УрО РАН, ИГГ УрО РАН и ИГФ УрО РАН, что связано с созданием новых молодежных лабораторий. В остальных институтах количество молодых сотрудников несколько уменьшилось.

**Доля исследователей в возрасте до 39 лет
в общей численности исследователей, в %**



Объединенный ученый совет по экономическим наукам

В течение 2019 г. проведено шесть заседаний Совета и бюро Совета. На заседаниях рассматривались вопросы развития научных направлений организаций, входящих в состав Совета; утверждались планы и основные результаты научных исследований, отчеты о научной и научно-организационной деятельности организаций, утверждались итоги экспертизы отчетов, оценки результатов деятельности научных и образовательных организаций.

Советом, на заседании 9 сентября, рассмотрены кандидатуры для участия в выборах действительных членов и членов-корреспондентов РАН по специальности «Региональная экономика». Были заслушаны доклады восьми зарегистрированных в Отделении общественных наук РАН кандидатов в члены-корреспонденты РАН: д.э.н. В.В. Акбердиной «Промышленная политика в условиях цифровизации» (ИЭ УрО РАН); д.э.н. А.Л. Андреевой «Внешне-экономические связи в Уральском регионе» (ИЭ УрО РАН); д.э.н. В.И. Бархатова «Основные тенденции современной экономической теории» (ЧелГУ); д.э.н. А.В. Душина «Институциональное обеспечение природопользования» (УрГГУ); д.э.н. В.В. Криворотова «Управление крупными промышленными предприятиями» (УрФУ); д.э.н. И.А. Майбунова «Современная налоговая система» (УрФУ);

д.э.н. Я.П. Силина «Современная экономика города» (УрГЭУ); д.э.н. В.В. Фаузера «Региональная экономика северных регионов» (ИСЭиЭПС ФИЦ Коми НЦ УрО РАН).

Советом рассмотрены и согласованы отчеты научных организаций, входящих в состав Совета, о выполнении планов НИР. Проведен анализ основных результатов научных исследований институтов, выполняемых в рамках Программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013–2020 годы. Наиболее значимые из них рекомендованы для включения в отчеты УрО РАН и РАН.

В отчетном году Совет активно занимался экспертной деятельностью. Организована и проведена экспертиза, подготовлены экспертные заключения по 37 отчетам о выполнении планов научно-исследовательских работ за 2018 г. научных организаций, находящихся под научно-методическим руководством УрО РАН, 28 отчетам научных организаций и образовательных организаций высшего образования, осуществляющих научные исследования за счет средств федерального бюджета. Проведена экспертиза оценки результатов деятельности 10 государственных научных организаций.

Совет организовал работу конкурсных комиссий на соискание научных премий. В 2019 г. Советом рекомендовано наградить почетным дипломом им. М.А. Сергеева за лучшую работу в области экономических наук коллектив авторов ИЭ УрО РАН – к.э.н. Г.Б. Коровина и к.э.н. О.П. Смирнову – за цикл научных работ «Промышленная политика в условиях формирования сетевой промышленности».

В рамках деятельности Совета в течение года работали проблемные советы по различным направлениям:

- цифровой экономике;
- промышленному развитию;
- «Факторы социоэкономической динамики»;
- стратегии развития зеленой экономики в Уральском регионе;
- «Пространственное развитие экономики регионов»;
- экономической безопасности в условиях глобализации.

В течение отчетного года институты, курируемые Советом, выступили организаторами или соорганизаторами крупных международных и всероссийских конференций, провели более 15 круглых столов и семинаров. Наиболее значимыми из них стали:

- V Всероссийский симпозиум по региональной экономике, проведенный ИЭ УрО РАН 9–10 октября. В работе приняло участие

320 человек, в том числе 12 иностранных участников. На симпозиуме были рассмотрены проблемы и перспективы развития современной теории и методологии региональной экономики; трансформация промышленного комплекса региональных социально-экономических систем; агропродовольственные рынки регионов: теория и практика функционирования; региональное инфраструктурное развитие и обустройство территории; региональные инвестиционные процессы и финансы территорий; особенности использования принципов зеленой экономики и сбалансированного природопользования в российских регионах; социально-экономическое развитие региональных систем: тенденции и перспективы; внешнеэкономические приоритеты регионального развития в условиях глобальных вызовов; современная региональная политика: от макрорегионов до административных районов; стратегия пространственного развития: ориентиры, механизмы, модели;

– XVI международная научно-практическая конференция молодых ученых «Развитие территориальных социально-экономических систем: вопросы теории и практики» (12 марта, г. Екатеринбург). Организаторы: ИЭ УрО РАН, Институт экономики и организации промышленного производства СО РАН, Вологодский НЦ РАН, Институт государственного управления и предпринимательства УрФУ, УрГЭУ. В работе конференции приняло участие 112 человек, из них 9 иностранных участников. Основные направления работы конференции: промышленное развитие территориальных социально-экономических систем; оценка и прогнозирование социоэкономической динамики развития регионов России; стратегия развития зеленой экономики в регионах России; повышение эффективности пространственного развития экономики регионов; экономическая безопасность: место и роль регионов в условиях геополитической и глобальной экономической конкуренции; роль государства в социально-экономическом развитии территорий; предприятия в турбулентной экономике: отраслевые и региональные аспекты (совместно с Институтом экономики и организации промышленного производства СО РАН); национальные цели и социальное развитие регионов (совместно с Институтом государственного управления и предпринимательства УрФУ); развитие «цифровой» экономики (совместно с УрГЭУ);

– X Уральский демографический форум «Социально-экономические и демографические аспекты реализации национальных проектов в регионе» (10–11 июня, г. Екатеринбург). Организаторы: ИЭ

УрО РАН, ИИиА УрО РАН, Уральский институт управления РАНХ и ГС при Президенте РФ, УрГМУ, УрФУ, Владивостокский государственный университет экономики и сервиса, Карагандинский экономический университет Казпотребсоюза, Институт социально экономического развития территорий РАН, РОО «Форум женщин Урала». В работе форума приняло участие 200 человек, в том числе 9 иностранных участников. Основные направления работы форума: людской потенциал России XX в. в условиях модернизации; социологические, психологические и медико-демографические аспекты социализации молодежи; многодетность как социальный феномен; вопросы просвещения и поддержки родителей в рамках федерального проекта «Образование»; социально-экономические факторы демографического развития. В рамках форума организован и проведен круглый стол «Уральский демографический форум: итоги и перспективы». Форум традиционно объединил представителей органов власти, научной общественности, общественных организаций, теоретиков и практиков региональной демографической политики;

– Международная научно-практическая конференция «Цифровая трансформация промышленности: тенденции, управление, стратегии – 2019» (11 октября, г. Екатеринбург). Организаторы: ИЭ УрО РАН, УрФУ, при поддержке Министерства промышленности и науки Свердловской области, Свердловского областного союза промышленников и предпринимателей). В работе конференции приняло участие 70 человек. Цель конференции: оценить тенденции и перспективы цифровой трансформации промышленности и индустриальных рынков, сформировать представление о механизмах реализации процессов цифровизации, обосновать успешные стратегии цифровой трансформации отраслей промышленности и промышленных предприятий;

– Межвузовский молодежный диспут «Демографические перспективы Республики Коми и России» (3 апреля, г. Сыктывкар). Организаторы: Сыктывкарский лесной институт, ИСЭиЭПС ФИЦ КомиНЦ УрО РАН. На диспуте обсуждались проблемы материальных и духовных факторов желаемой численности детей в семье; отношения в обществе к идеям добрачного целомудрия и супружеской верности и их влияние на демографическую динамику; возможности управления миграционными процессами в регионе и в стране; взгляды Питирима Александровича Сорокина на причины кризиса семьи и снижения рождаемости в XX в.; этические и медицинские аспекты искусственного прерывания беременности и влияние абортов на количество и

качество народа; причины отставания продолжительности жизни населения России от уровня развитых стран.

Ежегодно Советом проводится анализ публикационной активности институтов. В 2019 г. институтами Совета опубликовано 397 статей в отечественных и 50 – в зарубежных журналах. Лидирующую позицию по количеству публикаций устойчиво занимает ИЭ УрО РАН. В отчетном году им было опубликовано 321 научная работа, из них 16 монографий, 271 статья в отечественных рецензируемых журналах и 34 статьи в зарубежных журналах. ИСЭиЭПС ФИЦ Коми НЦ УрО РАН опубликовано 76 работ, в том числе 3 монографии, 57 статей в отечественных рецензируемых журналах и 16 статей в зарубежных журналах.

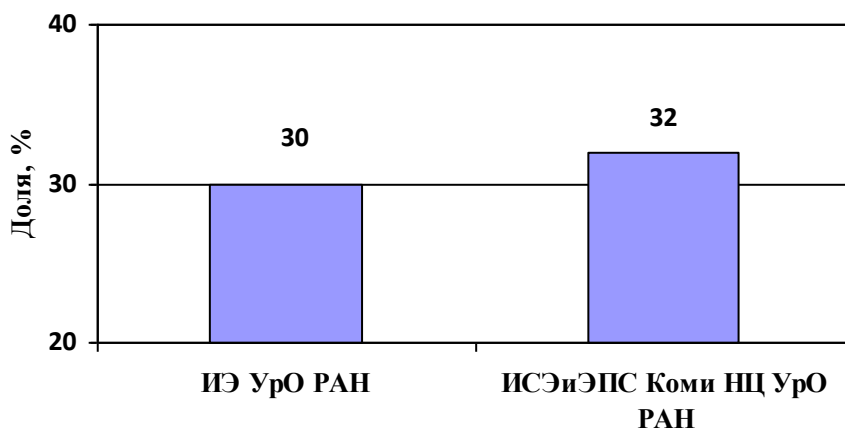
Сведения о публикациях

Научная организация	Монографии	Статьи в отечественных рецензируемых журналах	Статьи в зарубежных журналах	Общее число публикаций*	Всего публикаций в БД WoS/Scopus
ИЭ УрО РАН	16	271	34	321	43
ИСЭиЭПС ФИЦ Коми НЦ УрО РАН	3	57	16	76	15
Всего:	19	328	50	397	58

* учитываются монографии, публикации в российских изданиях по перечню ВАК, публикации в зарубежных изданиях, входящие в БД WoS, карты и справочно-аналитические издания.

Советом проанализирован возрастной состав сотрудников институтов экономического профиля. Доля исследователей в возрасте до 39 лет в общей численности исследователей в институтах экономического профиля примерно одинаковая и составляет в ИСЭиЭПС ФИЦ Коми НЦ УрО РАН 32%, в ИЭ УрО РАН – 30%.

**Доля исследователей в возрасте до 39 лет
в общей численности исследователей, %**



Объединенный ученый совет по гуманитарным наукам

В 2019 г. организовано и проведено 9 заседаний, а также три заседания бюро Совета. Традиционными вопросами научно-организационного характера стали содержательное обсуждение и утверждение отчетов научных организаций за 2018 г. по профилю Совета.

В течение отчетного года важнейшим направлением деятельности Совета являлись организация и сопровождение экспертной деятельности. Совет принял участие в проведении экспертизы отчетов о выполнении планов научно-исследовательских работ за 2018 г. научных организаций, находящихся под научно-методическим руководством Совета (44 экспертных заключения); оценке результатов деятельности образовательных организаций (43 экспертных заключения); экспертизе программ развития институтов УрО РАН; экспертизе отчетов о выполнении научно-исследовательских работ организациями различной ведомственной принадлежности, выполненных с привлечением ассигнований федерального бюджета (71 экспертное заключение). К экспертной работе было привлечено более 60 экспертов, включая академиков и членов-корреспондентов РАН, члена-корреспондента РААСН, докторов и кандидатов наук, занятых исследовательской деятельностью по широкому спектру научной проблематики.

Активно работали конкурсные комиссии Совета. По итогам

конкурса на соискание медалей и премий имени выдающихся ученых Урала принято решение присудить медаль им. С.С. Алексеева д.и.н. Т.И. Дроновой (ИЯЛИ ФИЦ Коми НЦ) за цикл работ, посвященных старовеерам Усть-Цильмы. В 2019 г. Советом организован и проведен конкурс научных работ молодых ученых, выдвинутых на премию губернатора Свердловской области. В составе конкурсной комиссии работали две секции: по гуманитарным и юридическим наукам. На конкурс было подано 12 и 5 заявок по каждой секции, соответственно. Совет рекомендовал к присуждению премии губернатора Свердловской области в номинации «За лучшую работу в области гуманитарных наук» к.полит.н. М.С. Ильченко (ИФиП УрО РАН) за цикл публикаций по теме «Межвоенное архитектурное наследие Екатеринбурга в глобальном культурном контексте: новые способы осмысления»; в номинации «За лучшую работу в области юридических наук» к.ю.н. Ф.В. Фетюкова (УрГЮУ) за цикл публикаций по теме «Взаимодействие государства и гражданского общества (теоретико-правовое исследование)».

Важным этапом в работе Совета стало организационное сопровождение процесса выборов академиков и членов-корреспондентов РАН на вакансии УрО РАН. Согласно процедуре выдвижения кандидатов на вакансии УрО РАН было проведено специальное заседание Совета, в котором приняли участие 21 член Совета из 27. В результате тайного голосования была поддержана и рекомендована к выдвижению на Общем собрании УрО РАН кандидатура В.Н. Руденко. В ноябре 2019 г. решением Общего собрания РАН В.Н. Руденко избран действительным членом РАН.

Совет принял участие в обсуждении и подготовке Комплексного плана развития Уральского отделения Российской академии наук на период до 2025 года. Реализация данного плана позволит вывести исследования в области гуманитарных и общественных наук на принципиально новый уровень. Планом предусмотрено строительство нового корпуса гуманитарных институтов УрО РАН; создание новых научных организаций и структурных подразделений Отделения. В их числе создание Института гуманитарных исследований на базе профильных лабораторий Пермского ФИЦ, специализированных центров экспертного знания (в том числе Антикоррупционного аналитического центра, Центра социально-гуманитарных технологий и экспертиз). План предусматривает расширение доступа ученых Отделения к информационным ресурсам за счет интеграции и распространения

научных знаний, аккумулированных в институтах памяти (научных библиотеках РАН, архивах, музеях). Согласно плану будет создана Геоинформационная система «Археологическое пространство Северо-Востока Европы и Западной Сибири».

По вопросам издательской деятельности УрО РАН Совет провел обсуждение и рекомендовал к публикации четыре крупные научные работы, включая сборник научных статей «Дергачевские чтения – 2018. Литература регионов в свете гео- и этнополитики» под редакцией Т.Н. Арсеновой; коллективную монографию «Визуализация политического: феномены, смыслы, потенциал» под редакцией К.В. Киселева, И.К. Кирьянова, О.А. Рябовой; монографию В.П. Микитюка, Е.Ю. Рукосуева «История военно-промышленных коллективов на Урале (1915–1918 гг.): дела и люди»; сборник документов «Фронт и тыл колчаковской армии в документах разведки и контрразведки (июнь 1919 г. – март 1920 г.): / Сост. М.И. Вебер».

Традиционно Совет уделял большое внимание содействию в организации научных мероприятий, конференций, симпозиумов и конгрессов. Институты, входящие в состав Совета, провели или стали ключевыми организаторами ряда важных научных событий. Значимым научным форумом международного уровня стала проведенная в Ижевске VI Всероссийская научная конференция финно-угроведов «Финно-угорский мир в полиэтничном пространстве России: культурное наследие и новые вызовы» (организатор – УИИЯЛ УдмФИЦ УрО РАН при поддержке правительства Удмуртской Республики, Комитета финно-угроведов РФ, УдмГУ, РФФИ и Министерства науки и высшего образования РФ). Работа конференции проходила в форматах 8 секций, а также симпозиумов. Участниками конференции стали более 300 человек.

В 2019 г. существенное количество важных научных мероприятий было адресовано молодым ученым. ИФиП стал организатором Второй всероссийской научно-практической молодежной конференции «Мобильность как измерение мягкой силы: теория, практика, дискурс». Целью конференции стало исследование проблематики мобильности и ее влияния на «мягкий» потенциал государств, особенности современной академической мобильности и научной коммуникации, научное взаимодействие в эпоху цифровых технологий, мобильность в области государственного управления, а также проблемы в области дипломатии, парадипломатии и миграции населения. Ее задачами были теоретическое осмысление феномена мобильности как измерения мягкой силы и фактора политических

трансформаций в условиях возрастания региональных и глобальных вызовов и угроз; исследование и систематизация современных теорий и подходов к мягкой силе с позиции концепта мобильности; углубленное изучение проблематики научной мобильности; поддержка научной инициативы и развитие творческой активности молодых ученых, привлечение их к решению актуальных проблем гуманитарной науки. По итогам конференции выпущен сборник «Мобильность как измерение мягкой силы: теория, практика, дискурс: сб. науч. тр. по итогам Второй всероссийской научно-практической молодежной конференции» (19 июня 2019 г., Екатеринбург).

В работе Всероссийской междисциплинарной молодежной научной конференции с международным участием «VII Информационная школа молодого ученого», организованной ЦНБ, приняли участие более 200 молодых ученых и специалистов из разных городов России и ближнего зарубежья: Алматы (Казахстан), Ачинск, Владивосток, Екатеринбург, Оренбург, Пермь, Ростов-на-Дону, Уфа, Тюмень. Представители институтов УрО РАН и вузов получили возможность доложить и обсудить с коллегами результаты своих исследований в различных отраслях естественных, технических и гуманитарных наук. На конференции были представлены пленарные доклады-лекции приглашенных Оргкомитетом ведущих ученых РАН, представителей научных издательств и агрегаторов информационных ресурсов. Почетным гостем конференции стал академик В.А. Черешнев. В общей сложности на пленарном и десяти секционных заседаниях прошло обсуждение 83 докладов. Были проведены пять практических занятий и два мастер-класса.

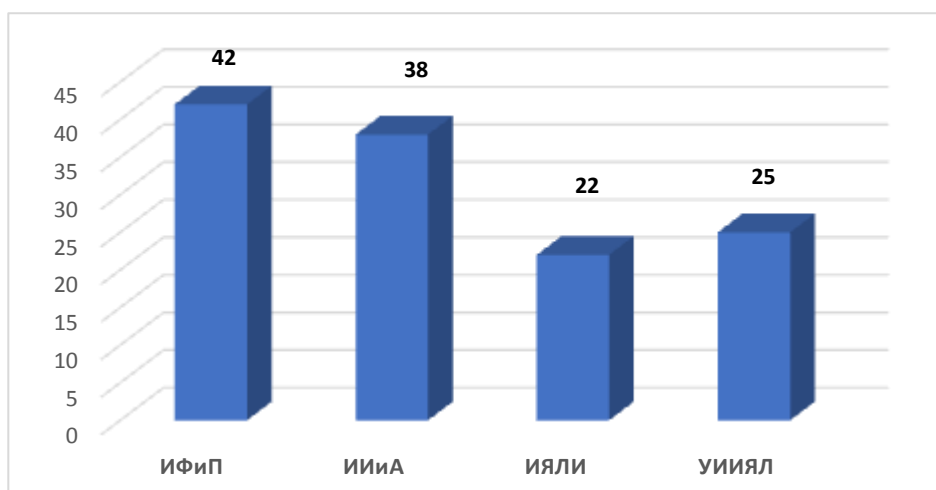
Институты и научные организации в составе Совета демонстрируют поступательную динамику по обеспечению целевых показателей эффективности научной деятельности. Публикационная активность институтов гуманитарного профиля растет: все институты в составе Совета выполнили или перевыполнили планы по публикации результатов научной деятельности в высокорейтинговой отечественной и зарубежной периодике.

Сведения о публикациях

Научная организация	Монографии	Справочники, атласы	Статьи в отечественных рецензируемых журналах	Статьи в зарубежных журналах	Общее число публикаций	Всего публикаций в БД WoS / Scopus
ИИиА	12	7	151	6	176	56
УИИЯЛ	11	4	92	21	128	47
ИЯЛИ	15	3	45	23	86	33
ИФиП	13	-	75	9	97	41
ЦНБ	-	-	7	1	8	1
Всего	51	14	370	60	495	178

В области подготовки нового поколения ученых и исследователей институты гуманитарного профиля также показывают устойчивую положительную динамику.

Доля исследователей в возрасте до 39 лет в общей численности исследователей, %



*Объединенный ученый совет
по междисциплинарным проблемам*

В 2019 г. организовано и проведено одно заседание ОУС УрО РАН по МП и два заседания бюро. На заседаниях рассматривались научные и научно-организационные вопросы, связанные с деятельностью ОУС УрО РАН по МП, проведением экспертизы проектов и отчетов по НИР, программ развития научных организаций, находящихся под научно-методическим руководством Совета.

В отчетном году:

– организована и проведена экспертиза 57 проектов, предложенных федеральными исследовательскими центрами УрО РАН в проект Плана комплексного развития УрО РАН на 2019–2025 гг. ОУС УрО РАН по МП с учетом результатов экспертизы рекомендовал включить в План 27 проектов;

– организована и проведена экспертиза 62 отчетов о выполнении планов научно-исследовательских работ научных организаций за 2018 год научных организаций, курируемых Советом. Для данной работы было привлечено 66 экспертов;

– подготовлены и представлены на рассмотрение президиума УрО РАН экспертные заключения об итогах реализации программ развития ФИЦКИА РАН и ПФИЦ УрО РАН в 2018 г.;

– подготовлено экспертное заключение о результатах научной деятельности ФГБУН Федерального исследовательского центра комплексного изучения Арктики имени Н.П. Лаврова РАН в 2018 г. Экспертиза проведена в рамках комплексной проверки научной организации в составе Комиссии УрТУ Минобрнауки России;

– принято решение поддержать ходатайство ПФИЦ о присвоении монографии Е.В. Славнова, И.А. Петрова «Теоретические основы экструзии зерновых и отжима масличных культур» регистрационного номера, ISBN и грифа УрО РАН.

В течение года научные организации, находящиеся под научно-методическим руководством ОУС по МП, выполняли научно-исследовательские работы в рамках реализации Программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013–2020 годы, составляющих основу государственного задания на 2019 год и плановый период 2020 и 2021 годы. Анализ тематики федеральных исследовательских центров показал, что одним из результатов проведенной реструктуризации является появление междисциплинарных тем, выполняемых коллективами различных

институтов, объединяемых центром. В ПФИЦ УрО РАН в качестве примера таких исследований можно назвать тематику по агробιοфотонике, выполняемую физиками, биологами и аграриями, тематику в области онкологии, выполняемую биологами, физиками, химиками. Продемонстрированы возможности междисциплинарного взаимодействия при выполнении важных прикладных работ. Например, развернута интеллектуальная система мониторинга зданий и сооружений, находящихся на территории крупномасштабной горнотехнической аварии. Выполнены работы по контролю процесса замораживания грунтов при строительстве шахтных стволов, которые позволили получить большой экономический эффект и привели к появлению новой тематики, имеющей важное значение для эксплуатации различных объектов, расположенных в арктической зоне. Тренд на междисциплинарные исследования нашел отражение и при формировании новых лабораторий, созданных в рамках конкурса Министерства науки и высшего образования Российской Федерации по созданию молодежных лабораторий.

За отчетный период федеральные исследовательские центры УрО РАН организовали и провели более 66 семинаров, школ, форумов, конференций различного уровня, следует отметить их международный характер, междисциплинарность, активное участие молодежи, интеграцию с вузами. Значительное внимание в научных мероприятиях уделялось пропаганде и популяризации науки.

Федеральный исследовательский центр комплексного изучения Арктики имени академика Н.П. Лаврова РАН с 24 по 28 июня в г. Архангельске провел Всероссийскую конференцию с международным участием II Юдахинские чтения «Проблемы обеспечения экологической безопасности и устойчивое развитие арктических территорий». Организаторами выступили Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Уральское отделение Российской академии наук, Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова, правительство Архангельской области

В работе конференции приняли участие 365 ученых России, Великобритании, Турции, Украины – представители различных научных организаций (ФИЦКИА РАН, ФИЦ «Якутский научный центр СО РАН», С(А)ФУ, СГМУ, ИФЗ РАН, ГИН РАН, ИГ КарНЦ РАН и др.), органов исполнительной и законодательной власти (правительство Архангельской области, Росприроднадзор по Архангельской области и Роспотребнадзор по Архангельской области,

Межрегиональный общественный Ломоносовский фонд).

В ходе проведения пленарной сессии состоялось подписание Соглашения о научно-техническом сотрудничестве между Федеральным государственным бюджетным учреждением науки Федеральный исследовательский центр комплексного изучения Арктики имени академика Н.П. Лаверова РАН, Федеральным исследовательским центром «Якутский научный центр Сибирского отделения РАН», Федеральным государственным автономным образовательным учреждением высшего образования «Северный (Арктического) федеральный университет им. М.В. Ломоносова» и Федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего образования «Северный государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Пермским федеральным исследовательским центром УрО РАН за отчетный период проведено более 20 научных мероприятий с общим числом участников 3877 человек, в том числе иностранных 83.

В рамках XXI Зимней школы по механике сплошных сред, которая проводилась ИМСС ПФИЦ УрО РАН с 18 по 22 февраля в Перми, на секции «Междисциплинарные исследования» сделано 14 устных и 17 стендовых докладов, посвященных проблемам использования методов механики деформируемого твёрдого тела при решении биологических и медицинских задач, в том числе создания новых биосовместимых материалов; решения задач, связанных с эволюцией природных, в основном горнотехнических, систем и объектов. Представленные доклады продемонстрировали возможности механики сплошной среды в новых приложениях и междисциплинарных проектах.

В целях пропаганды научных исследований среди молодежи с 13 по 15 мая в г. Перми на площадке Пермского государственного национального исследовательского университета состоялся XI Всероссийский конгресс молодых ученых-биологов с международным участием «Симбиоз-Россия 2019». В его работе участвовали 448 человек. Организаторами конгресса выступили ПГНИУ, Министерство образования и науки Пермского края, ИЭГМ, Федеральный научный центр медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения, МОО «Микробиологическое общество», ООО «Имбиком», ООО «Лаборатория аргумент».

В рамках конгресса были прочитаны 11 пленарных лекций и проведен мастер-класс специалистами в области биологии, биоме-

дицины и биотехнологии России, Великобритании, Казахстана, Республики Беларусь, КНР.

В целях популяризации науки в рамках конгресса ПФИЦ УрО РАН совместно с организацией «Пермские научные бои» (<https://vk.com/sciencebattleperm>) подготовил и провел научно-популярную программу, включившую научную экскурсию по г. Перми «Птицы и растения центра Перми» (под руководством зам. декана биологического факультета ПГНИУ В.В. Жука и н.с. ботанического сада ПГНИУ Д.Г. Шумигайя); лекцию к.б.н. доцента кафедры микробиологии и иммунологии ПГНИУ П. Храмцова «Вылечат ли нас наночастицы?»; лекцию д.б.н. с.н.с. Института биохимической физики им. Н.М. Эмануэля РАН, профессора Университета Шеньчжоу Китайской Академии космических технологий Г.С. Нечитайло. Число слушателей, посетивших научно-популярную часть конгресса, составило 83 человека.

Пермский НИИСХ принял активное участие в межрегиональной специализированной выставке-форуме сельскохозяйственной техники, племенного животноводства, оборудования и современных технологий для агропромышленного комплекса «Прикамский АгроФест 2019» (10–11 июля в с. Лобаново Пермского района), организатором которой выступило Министерство сельского хозяйства и продовольствия Пермского края. В рамках межрегиональной выставки-форума состоялось пленарное заседание «О целях и задачах по развитию агропромышленного комплекса Пермского края до 2025 года», организована дискуссионная площадка, на которой обсудили вопросы программы комплексного развития сельских территорий. Обсуждались вопросы использования цифровых технологий в сфере сельского хозяйства, внедрения современных технологий в производство, кадров и поддержки молодых специалистов. «Прикамский АгроФест» способствовал налаживанию успешных взаимоотношений между руководителями и работниками сельхозпредприятий.

За 2019 г. Пермский НИИСХ четыре раза посетил губернатор Пермского края М.Г. Решетников: «Прикамский АгроФест 2019» – межрегиональная выставка сельскохозяйственной техники, технологий и сельскохозяйственных животных; рабочая поездка и экскурсия по территории Пермского НИИСХ с презентацией реализуемых и новых научно-технических проектов; проведено краевое совещание с руководителями предприятий агропромышленного комплекса Пермского края; совместно с министром науки и высшего образования России М.М. Котюковым.

В рамках посещения Пермского НИИСХ министру науки и высшего образования М.М. Котюкову были представлены основные направления научной, производственной деятельности института, в том числе с индустриальными партнерами, а также презентованы предложения по созданию на базе НИИСХ Агробиотехнопарка ПФИЦ УрО РАН.

Структурными подразделениями Федерального исследовательского центра «Коми научный центр УрО РАН» проведено более 25 научных мероприятий с общим количеством участников свыше 1600 человек.

Так в работе XVII Геологического съезда Республики Коми «Геология и минеральные ресурсы европейского Северо-Востока России» (16–18 апреля, г. Сыктывкар, ИГ ФИЦ Коми НЦ УрО РАН) приняли участие 632 человека. На пленарных заседаниях и на заседаниях 11 тематических секций съезда показаны роль и место геологической службы, производственной геологии, академической и отраслевой науки в реализации программ социально-экономического развития Республики Коми и Российской Федерации, определены перспективные цели и задачи по расширению и развитию минерально-сырьевой базы, эффективному управлению фондом недр, инновационному развитию минерально-сырьевого сектора экономики, повышению экспортного потенциала и геоэкономических позиций Республики Коми. В рамках съезда работала научно-техническая выставка, объединенная тематикой «Минеральные ресурсы Республики Коми» и «Новые материалы на минеральной основе».

I Всероссийский форум «Утилизация и рециклинг отходов производства и потребления» (2–5 декабря, г. Киров). Его организаторами выступили ИБ ФИЦ Коми НЦ УрО РАН и ФГУП «РосРАО». В рамках Форума проведены Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием «Утилизация отходов производства и потребления: инновационные подходы и технологии» (4 декабря, г. Киров), XVII Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием «Биодиагностика состояния природных и природно-техногенных систем» (5 декабря, г. Киров). Целью конференций, проводимых в рамках Форума, являлось привлечение внимания широких слоев научной общественности, аспирантов и студентов к современным проблемам экологии территорий, биологического мониторинга, охраны окружающей среды и обращения с отходами производства и потребления. В их работе приняли очное и заочное участие 390 ис-

следователей (из них 19 иностранных участников), представляющих 79 организаций более чем из 28 городов России и зарубежья (Беларусь, Украина, Кыргызстан, Узбекистан). Проведена выставка фоторабот «Лес» и «Голубые озера», предоставленная государственным природным заповедником «Нургуш».

К 75-летию ФИЦ Коми НЦ УрО РАН Отдел гуманитарных междисциплинарных исследований выступил инициатором и организатором Всероссийской научной конференции с международным участием «Наука в региональном пространстве современной России и зарубежья», которая прошла в Сыктывкаре 18–19 ноября. В рамках конференции работала молодежная секция «Наука в системе интеллектуальных практик молодых исследователей», на которой магистранты и студенты выступили с исследовательскими работами по широкому кругу вопросов научного изучения регионов, а также были рассмотрены актуальные вопросы профессионального становления молодых исследователей и роли в этом процессе современной системы высшего образования.

Форум собрал профессиональных историков, этнографов, экономистов, биологов, представителей государственных и общественных организаций и способствовал расширению географии научного сотрудничества и формированию устойчивых связей научно-исследовательских учреждений. Ко дню открытия конференции была подготовлена выставка, посвященная 75-летию юбилею Коми научного центра УрО РАН «Запечатленное время...ФИЦ Коми НЦ УрО РАН в фотодокументах Научного архива».

Институт агробиотехнологий ФИЦ Коми НЦ УрО РАН участвовал в качестве соорганизатора:

– научной секции в рамках III фестиваля – форума «Мама – Фест 2019», приуроченного ко Дню матери (24 ноября, на площадке Бизнес-центра «Ранверсман», г. Сыктывкара). Цель мероприятия: стимулировать развитие у учащихся ДООУ и СОУ изобретательской активности, научно-исследовательских навыков, творчества, фантазии, воображения, способностей к прикладному и художественному творчеству; вызвать интерес детей и педагогов к проблемам АПК, сельского хозяйства, фермерского хозяйства, приусадебного хозяйства, а также стимулированию создания интеллектуальной собственности среди молодежи и представления понимания об авторских, патентных и иных правах;

– в I Слете «Новаторы Севера» (20 декабря), приуроченного к 75-летию ФИЦ Коми НЦ УрО РАН, с целью стимулирования создания

интеллектуальной собственности среди молодежи и понимания использования авторского, патентного и иных прав.

В 2019 г. Федеральным бюджетным учреждением науки Оренбургским федеральным исследовательским центром Уральского отделения Российской академии наук проведены девять научных мероприятий, из них три конференции и шесть публичных лекций научных сотрудников ИС УрО РАН, прочитанных в Оренбургской областной универсальной научной библиотеке им. Н.К. Крупской (г. Оренбург).

Федеральным бюджетным учреждением науки Удмуртским федеральным исследовательским центром Уральского отделения Российской академии наук проведено 14 научных мероприятий (научных и научно-практических конференций, семинаров, круглых столов), организованных совместно с правительством и министерствами УР, Министерством науки и высшего образования РФ, Комитетом финно-угроведов РФ, Комитетом по делам архивов при правительстве УР, УдГУ, Ижевской государственной сельскохозяйственной академией, Ассоциацией преподавателей гуманитарных и общественных наук УР, АОУ ДПО УР «Институт развития образования».

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Южно-Уральский федеральный научный центр минералогии и геоэкологии Уральского отделения Российской академии наук в отчетном году выступил организатором и соорганизатором пяти научных мероприятий, в которых приняло участие более 170 человек. По итогам Всероссийской молодежной научной школы «Геоархеология и археологическая минералогия – 2019» (16–20 сентября, г. Миасс) издан сборник материалов, представляющий интерес для археологов, историков, музейных работников, геологов, а также всех интересующихся использованием полезных ископаемых на разных этапах развития человечества.

В 2019 г. сотрудниками федеральных исследовательских центров опубликовано 2018 статей, в том числе 991, индексируемая в базах данных Web of Science и Scopus.

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
1	ФИЦКИА РАН	2	7	137	57	203	56
2.	ФИЦ Коми НЦ УрО РАН	33	4	434	212	683	388
	<i>Физико-математический институт</i>	0	0	8	13	21	17
	<i>Отдел сравнительной кардиологии</i>	1	0	5	1	7	2
	<i>Отдел гуманитарных междисциплинарных исследований</i>	1	0	14	2	17	1
	<i>Институт агробиотехнологий</i>	3	0	31	2	36	1
	<i>Институт химии Коми НЦ УрО РАН</i>	1	0	32	51	84	51
	<i>ИБ Коми НЦ УрО РАН</i>	5	0	132	40	177	130
	<i>ИФ Коми НЦ УрО РАН</i>	1	0	24	25	50	41
	<i>ИГ Коми НЦ УрО РАН</i>	3	1	113	39	156	98
	<i>ИСЭиЭПС Коми НЦ УрО РАН</i>	3	0	45	16	64	14
	<i>ИЯЛИ Коми НЦ УрО РАН</i>	15	3	30	23	71	33
3.	ОФИЦ УрО РАН	3	5	85	24	117	56
	<i>ИКВС УрО РАН</i>	0	1	22	19	42	22
	<i>ИС УрО РАН</i>	2	0	54	5	61	27

Отчет УрО РАН за 2019 г.

<i>Отдел геоэкологии</i>		<i>1</i>	<i>4</i>	<i>9</i>	<i>0</i>	<i>14</i>	<i>7</i>
4.	ПФИЦ УрО РАН	15	1	250	271	537	263
<i>ИМСС УрО РАН</i>		<i>1</i>	<i>0</i>	<i>59</i>	<i>195</i>	<i>255</i>	<i>115</i>
<i>ГИ УрО РАН</i>		<i>5</i>	<i>0</i>	<i>37</i>	<i>31</i>	<i>73</i>	<i>59</i>
<i>ИТХ УрО РАН</i>		<i>1</i>	<i>0</i>	<i>50</i>	<i>27</i>	<i>78</i>	<i>63</i>
<i>ИЭГМ УрО РАН</i>		<i>5</i>	<i>0</i>	<i>61</i>	<i>14</i>	<i>80</i>	<i>0</i>
<i>ПНИИСХ</i>		<i>0</i>	<i>0</i>	<i>20</i>	<i>1</i>	<i>21</i>	<i>21</i>
<i>Отдел по исследованию политических институтов и процессов</i>		<i>1</i>	<i>0</i>	<i>12</i>	<i>3</i>	<i>16</i>	<i>5</i>
<i>Отдел истории, археологии и этнографии</i>		<i>2</i>	<i>1</i>	<i>11</i>	<i>0</i>	<i>14</i>	<i>0</i>
5.	УдмФИЦ УрО РАН	16	8	247	107	378	182
<i>УдмИИЯЛ</i>		<i>11</i>	<i>8</i>	<i>63</i>	<i>21</i>	<i>103</i>	<i>47</i>
<i>ИМ УдмФИЦ УрО РАН</i>		<i>1</i>	<i>0</i>	<i>46</i>	<i>39</i>	<i>86</i>	<i>45</i>
<i>ФТИ УдмФИЦ УрО РАН</i>		<i>2</i>	<i>0</i>	<i>103</i>	<i>45</i>	<i>150</i>	<i>87</i>
<i>УдмНИИСХ УрО РАН</i>		<i>2</i>	<i>0</i>	<i>28</i>	<i>0</i>	<i>30</i>	<i>0</i>
<i>Отдел интродукции и акклиматизации растений УдмФИЦ УрО РАН</i>		<i>0</i>	<i>0</i>	<i>7</i>	<i>2</i>	<i>9</i>	<i>3</i>
6.	ЮУ ФНИЦ МиГ УрО РАН	1	0	71	28	100	46
Всего:		70	25	1224	699	2018	991

* *Общее число публикаций* – монографии в издательствах федерального уровня, публикации в российских изданиях по перечню ВАК, публикации в зарубежных изданиях, карты и справочно-аналитические издания

Ученые, работающие в федеральных исследовательских центрах УрО РАН, опубликовали статьи в таких журналах, как Nature Communications (БД WoS 12.35/ Scopus 12.19), Environmental Science and Technology (БД WoS 7.15/ Scopus 7.38), Regional & Federal Studies

(БД WoS 0.752/Scopus Q 1), Europe-Asia Studies (БД WoS 0.813/Scopus Q 1), Science Advances (БД WoS 11.5, Q1), Environmental Research (БД WoS 5.051, Q1), Microbiology (БД WoS 1.027, Q4) и др.

Наиболее заметными в отчетном году публикациями в журналах с высоким импакт-фактором стали статьи сотрудников:

1. ФИЦКИА РАН – Serikova S., Pokrovsky O.S., Laudon H., Krickov I.V., Lim A.G., Manasyrov R.M., Karlsson J. High carbon emissions from thermokarst lakes of Western Siberia // Nature Communications. 2019. Vol. 10. № 1. P. 1552. (БД WoS 12.35/ Scopus 12.19).

2. ФИЦКИА РАН – Oleinikova O.V., Poitrasson F., Drozdova O.Y., Shirokova L.S., Lapitskiy S.A., Pokrovsky O.S. Iron Isotope Fractionation during Bio- and Photodegradation of Organoferric Colloids in Boreal Humic Waters // Environmental Science and Technology. 2019. Vol. 53. № 19. P. 11183-11194 (БД WoS 7.15/ Scopus 7.38).

3. ФИЦКИА РАН – Lim A.G., Sonke J.E., Krickov I.V., Pokrovsky O.S. Enhanced particulate Hg export at the permafrost boundary, western Siberia // Environmental Pollution. 2019. Vol. 254. № article 113083 (БД WoS 6.152/ Scopus 5.98).

4. ФИЦКИА РАН – Malov A.I., Tokarev I.V. Using stable isotopes to characterize the conditions of groundwater formation on the eastern slope of the Baltic Shield (NW Russia) // Journal of Hydrology. 2019. Vol. 578. № article 124130 (БД WoS 4.938).

5. ФИЦКИА РАН – Bombieri G., Naves J., Penterian V., Mamontov V., Saburova L., ..., Delgado M. Brown bear attacks on humans: a worldwide perspective // Scientific Reports. 2019. Vol. 9: № article 8573 (БД WoS 4.525/ Scopus 4.29).

6. ИС ОФИЦ УрО РАН – The formation of human populations in South and Central Asia / Vagheesh M. Narasimhan, Nick Patterson, Priya Moorjani and others // Science. 06 September 2019: Vol. 365, Issue 6457 (БД WoS 41,063/ Scopus 13,251).

7. Отдел по исследованию политических институтов и процессов ПФИЦ УрО РАН – Panov P., Ross C. Volatility in Electoral Support for United Russia: Cross-Regional Variations in Putin's Electoral Authoritarian Regime // Europe-Asia Studies. – 2019. – Vol. 71. № 2. – P. 268–289 (БД WoS 0,813/Scopus Q1).

8. Отдел по исследованию политических институтов и процессов ПФИЦ УрО РАН – Ross C., Panov P. The Range and Limitation of Sub- National Variations under Electoral Authoritarianism:

The Case of Russia // Regional & Federal Studies. – 2019. – Vol. 29. – № 3. – P. 355–380. (БД WoS 0,752/Scopus Q1).

9. Физико-математический институт ФИЦ Коми НЦ УрО РАН – Jaroslav Petrenko, Adam P. Summers, Paul Simon, Sonia Żółtowska-Aksamitowska, Mykhailo Motylenko, Christian Schimpf, David Rafaja, Friedrich Roth, Kurt Kummer, Erica Brendler, Oleg S. Pokrovsky, Roberta Galli, Marcin Wysokowski, Heike Meissner, Elke Niederschlag, Yvonne Joseph, Serguei Molodtsov, Alexander Ereskovsky, Viktor Sivkov, Sergey Nekipelov, Olga Petrova, Olena Volkova, Martin Bertau, Michael Kraft, Andrei Rogalev, Martin Kopani, Teofil Jesioniowski, Hermann Ehrlich. Extreme biomimetics: Preservation of molecular detail in centimeter-scale samples of biological meshes laid down by sponges // Science Advances. Vol.5, no.10.(2019) (Q1) (БД WoS 11.5).

10. Физико-математический институт ФИЦ Коми НЦ УрО РАН – N.A. Zhuk, V.A. Belyy, V.P. Lutoev, B.A. Makeev, S.V. Nekipelov, M.V. Yermolina, L.S. Feltsinger. Mn doped BiNbO₄ ceramics: Thermal stability, phase transitions, magnetic properties, NEXAFS and ESR spectroscopy//J. Alloys Compd. 2019. V.778. P.418-426 (Q1) (БД WoS 3,779)ю

Кадровый состав федеральных исследовательских центров УрО РАН и доля исследователей в возрасте до 39 лет в общей численности исследователей представлены ниже в таблицах.

Важным результатом 2019 г. стало создание 14 лабораторий, численностью 140 человек.

ФИЦ УрО РАН	Общая численность научных работников, чел.	Члены РАН	Доктора наук	Кандидаты наук
ФИЦКИА РАН	223	2	21	108
ФИЦ Коми НЦ УрО РАН	594	6	102	381
ОФИЦ УрО РАН	95	2	24	46
ПФИЦ УрО РАН	427	13	82	225
УдмФИЦ УрО РАН	269	1 (совместитель)	60	146
ЮУ ФНЦ МиГ УрО РАН	90	2	11	53

**Доля исследователей в возрасте до 39 лет
в общей численности исследователей, %**

№№	ФИЦ УрО РАН/ структурное подразделение ФИЦа	Общее кол-во исследователей, чел.	Доля исследователей до 39 лет, %
1.	ФИЦКИА РАН	246	54,8
2.	ФИЦ Коми НЦ УрО РАН		
	<i>Физико-математический институт</i>	20	25
	<i>Отдел сравнительной кардиологии</i>	12	50
	<i>Отдел гуманитарных междисциплинарных исследований</i>	10	40
	<i>Институт химии</i>	80	48
	<i>Институт биологии</i>	164	64
	<i>Институт физиологии</i>	68	37
	<i>Институт геологии</i>	118	36
	<i>Институт языка, литературы и истории</i>	74	22
	<i>Институт экономических и энергетических проблем Севера</i>	50	32
	<i>Институт агробиотехнологий</i>	31	35,5
3.	ОФИЦ УрО РАН		
	<i>Институт степи</i>	39	38
	<i>Институт клеточного и внутриклеточного симбиоза</i>	44	55
	<i>Отдел геоэкологии</i>	9	2,9
4.	ПФИЦ УрО РАН		
	<i>Институт механики сплошных сред</i>	116	56
	<i>Институт технической химии</i>	71	49

Отчет УрО РАН за 2019 г.

	<i>Горный институт</i>	83	34,7
	<i>Институт экологии и генетики микроорганизмов</i>	60	33
	<i>Пермский научно-исследовательский институт сельского хозяйства</i>	35	54
	<i>Отдел по исследованию политических институтов и процессов</i>	11	36,4
	<i>Отдел истории, археологии и этнографии</i>	10	40
5.	УдмФИЦ УрО РАН		
	<i>Удмуртский институт истории, языка и литературы</i>	43	25
	<i>Институт механики</i>	70	41
	<i>Физико-технический институт</i>	123	31
	<i>Удмуртский научно-исследовательский институт сельского хозяйства</i>	26	32
	<i>Отдел интродукции и акклиматизации</i>	19	50
6.	ЮУ ФНЦ МиГ УрО РАН	87	34,5

Молодежная политика

21 июня состоялось отчетно-выборное собрание Совета молодых ученых УрО РАН (далее – Совет), где избран новый председатель Совета Ю.А. Саламатов, к.ф.-м.н. с.н.с. ИФМ УрО РАН.

Внесены изменения в положение о СМУ УрО РАН, которые были приняты на собрании Совета 11 октября.

Советом проводилась активная работа по ведению и наполнению странички Совета молодых ученых УрО РАН на сайте Уральского отделения РАН: обновлена информация о членах Совета (<http://uran.ru/node/2493>), регулярно обновляется новостная строка. Кроме того, для молодых учёных ведётся общедоступная информационная группа в социальной сети «ВКонтакте» (https://vk.com/scientists_uran).

В течение отчетного года молодые ученые Отделения приняли участие в организации конкурса молодёжных инновационных проектов «УМНИК». От Совета в состав жюри вошли П.С. Першин (председатель СМУ ИВТЭ УрО РАН) и Д.А. Галкин (председатель СМУ ИТФ УрО РАН).

Оказано содействие в реализации проекта создания базовых школ РАН. Представлены предложения по работе со школьниками от молодых учёных ряда организаций УрО РАН.

В рамках программы Малой академии наук молодые учёные научных организаций УрО РАН участвовали в чтении научно-популярных лекций в Свердловской областной библиотеке для детей и молодежи им. В.П. Крапивина. В рамках «Недели российской науки» организована научно-практическая конференция учащихся (лицей № 21, г. Первоуральск), на которой были прочитаны научно-популярные лекции, а также организована экспертиза проектов школьников старших классов.

Регулярно проводились обзорные экскурсии для школьников старших классов и студентов. Так, для студентов 3-го курса кафедры теоретической физики и прикладной математики Физико-технологического факультета УрФУ проведена ознакомительная экскурсия по ИФМ УрО РАН. Направления научной деятельности представили лаборатории теоретической физики, теории нелинейных явлений и оптики металлов.

Для участников июньской образовательной смены Фонда «Золотое сечение» по направлению «Наука» была организована экскурсия по лабораториям ИХТТ УрО РАН.



Экскурсия в ИХТТ УрО РАН для учащихся школ.



Участие в коллегии жюри, Свердловский химический турнир 2019

К дню Российской науки был приурочен визит в Институт электрофизики УрО РАН детей из детского сада УрО РАН. Дети посетили несколько лабораторий, им рассказали про электрические свойства материалов, нанесение покрытий на металлы с помощью плазмы, продемонстрировали работу высоковольтного генератора «Тесла» с зажиганием «молний».

В ИЭФ УрО РАН в рамках инклюзивного проекта прошла IV междисциплинарная конференция «Стирая границы». С научными докладами выступили школьники четырех образовательных учреждений города Екатеринбурга (№№ 13, 16, 23 и 181). Было 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.

При активном участии молодых учёных в ИФМ УрО РАН проведена «Ночь музеев», в рамках которой были продемонстрированы научные достижения и экспериментальные возможности Института.

Совместно с региональным Урало-Сибирским научным центром Российской академии ракетных и артиллерийских наук, а также с Союзом предприятий оборонных отраслей промышленности Свердловской области, Уральским отделением РАН при активном участии СМУ УрО РАН проведён семинар для молодых учёных «Лазерные и сварочные технологии». Цель проведения – знакомство и объединение молодых ученых научных организаций и промышленных предприятий. Совет активно сотрудничает с советами молодых ученых ряда оборонных предприятий (ОКБ «Новатор», МЗиК и др.).

Совет принимал активное участие в организации и проведении конференций и школ для молодых учёных, входя в состав их организационных комитетов: Всероссийская школа-семинар по проблемам физики конденсированного состояния вещества (СПФКС-20) – в оргкомитете молодые ученые ИФМ УрО РАН, ИЭФ УрО РАН, ИТФ УрО РАН; XVI международная научно-практическая конференция молодых ученых «Развитие территориальных социально-экономических систем: вопросы теории и практики»; X всероссийская

молодежная научная конференция «Минералы: строение, свойства, методы исследования».



Конференция «Минералы: строение, свойства, методы исследования».

На базе ИЭРиЖ УрО РАН при активном содействии молодых сотрудников прошел Международный симпозиум «Экология и эволюция: новые горизонты», в рамках которого состоялась традиционная ежегодная Всероссийская конференция молодых ученых, студентов и аспирантов «Экология: факты, гипотезы, модели».

СМУ ИЭ УрО РАН принимал участие в организации форсайт-сессии «Перспективные направления экономических исследований в УрФО» до 2030 года, а также II Научных чтений, посвященных памяти академика РАН А.И. Татаркина.

Молодые учёные Отделения регулярно выступали в качестве экспертов на различных мероприятиях, в том числе «Информационная школа молодого ученого», областной конкурс «Научный Олимп», заседание Экспертного совета Фонда поддержки талантливых детей и молодежи «Уральский образовательный центр «Золотое сечение» по направлению «Наука». Представители СМУ УрО РАН вошли в состав рабочей группы Молодежной палаты администрации г. Екатеринбурга по вопросам молодежных проблем и инициатив уральской столицы.



Участие в конференции «Информационная школа молодого учёного».



Участие в заседании рабочей группы Молодежной палаты Администрации г. Екатеринбурга по вопросам молодежных проблем и инициатив уральской столицы.

СМУ ИММ УрО РАН на базе института запущен образовательный проект для молодых ученых. Он заключается в совместном просмотре образовательных лекций по выбранной теме с последующим их обсуждением и разбором. В отчетном году была выбрана тема «Обучение с подкреплением» (раздел «Машинного обучения»). Опыт оказался успешным.

Советом совместно с профсоюзными организациями УрО РАН и научных организаций проведен ряд спортивных и культурных мероприятий для молодых учёных. Состоялся 9-й чемпионат УрО РАН по волейболу. В мероприятии приняли участие 8 команд: ИЭФ, 2 команды от ИМЕТ, ИГФ, ИОС, сборная ИФМ и ИПЭ, ИТФ (г. Екатеринбург) и ГИ (г. Пермь). Совместно с профкомом УрО РАН организовано первенство УрО РАН по лыжным гонкам. На базе ИМЕТ УрО РАН проведены соревнования «Меткий стрелок» и «Самый сильный». Для любителей туризма организован сплав по р. Реж и поездка на гору Сугомак. Проводились детские новогодние ёлки, организовывались картинные и фотовыставки.



Новогодняя елка в ИИФ УрО РАН.

Активно работали советы молодых ученых организаций УрО РАН в регионах. Члены СМУ ЮУ ФНЦ МиГ УрО РАН прочитали лекции и провели практические занятия для студентов геологического факультета Южно-Уральского государственного университета, приняли активное участие в организации молодежных научных школ («Металлогения древних и современных океанов» и «Геоархеология и археологическая минералогия»), конференций школьников.

Совет молодых ученых ФИЦКИА РАН в г. Архангельск участвовал в проведении Молодежной научной школы в рамках

Всероссийской конференции с международным участием П Юдахинские чтения «Проблемы обеспечения экологической безопасности и устойчивое развитие арктических территорий». С участием молодых ученых ФИЦКИА РАН проведены Всероссийская молодёжная научно-практическая конференция с международным участием «Модели развития малого и среднего предпринимательства в условиях Арктики», а также круглый стол молодых ученых ФГБУН ФИЦКИА РАН, С(А)ФУ имени М. В. Ломоносова и ФИЦ Коми НЦ «О перспективах совместной работы по освоению Арктики».

Комплексная программа УрО РАН

В 2019 г. в научных организациях, находящихся под научно-методическим руководством УрО РАН, выполнялись проекты по программам фундаментальных исследований по приоритетным направлениям, определяемым Президиумом РАН:

– программа 15. «Новые материалы с повышенными прочностными и функциональными свойствами» (координатор – академик РАН Л.И. Леонтьев), подпрограмма 15.4 «Разработка новых технологий получения магнитных, металлических, полупроводниковых, сверхпроводниковых и комбинированных материалов и наноструктур» (координаторы – академики РАН В.В. Устинов и В.Л. Кожевников) – 23 проекта;

– программа 22. «Перспективные физико-химические технологии специального назначения» (координатор – академик РАН Ю.М. Михайлов), подпрограмма 22.3 «Фундаментальные проблемы поддержания устойчивости арктических экосистем» (координаторы – члены-корреспонденты РАН В.Д. Богданов и В.В. Сагарадзе) – 19 проектов;

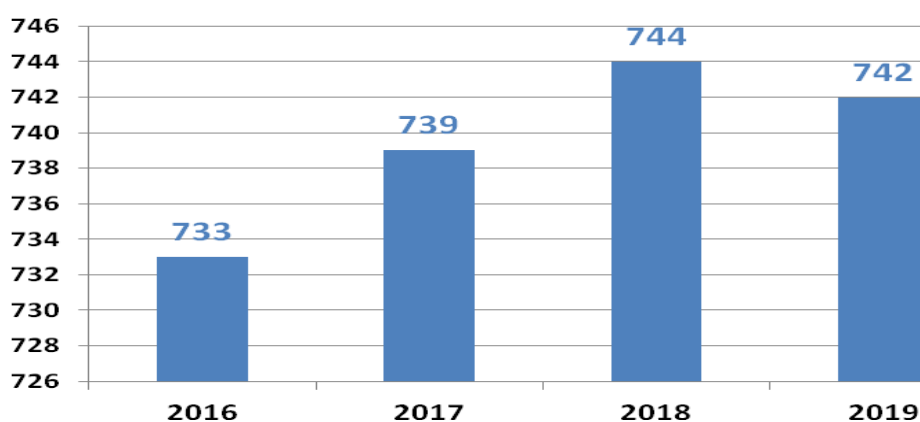
– программа 22. «Перспективные физико-химические технологии специального назначения» (координатор – академик РАН Ю.М. Михайлов), подпрограмма 22.4 «Фундаментальные исследования в интересах госкорпораций» (координаторы – академики РАН В.П. Матвеев и Э.С. Горкунов) – 6 проектов;

– программа 24. «Приоритетные научные исследования в интересах комплексного развития Уральского отделения РАН» (координатор – академик РАН В.Н. Чарушин) – 122 проекта по 8 подпрограммам.

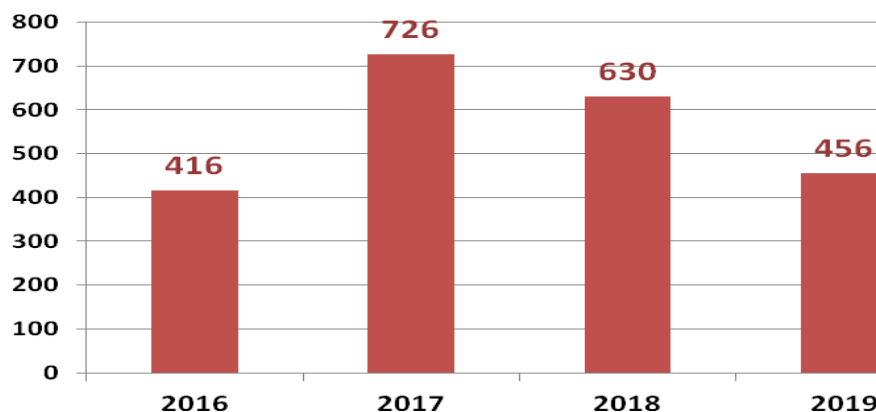
Отчеты по проектам прошли экспертизу, результаты были доведены до сведения ученых секретарей организаций-исполнителей проектов. Полученные результаты представлены в 1348 публикациях. Общее количество научных сотрудников-исполнителей – 2061 человек. Отчет по Программе предоставлен в финансово-экономическое управление РАН.

КООРДИНАЦИЯ МЕЖДУНАРОДНОГО СОТРУДНИЧЕСТВА

В 2019 г. в научные командировки в 65 стран выехали 742 сотрудника научных организаций, подведомственных Министерству науки и образования России и находящихся под научно-методическим руководством УрО РАН.



За отчетный период в научных организациях УрО РАН было принято 456 иностранных ученых и специалистов.



Научные организации в 2019 г. продолжали сотрудничество с зарубежными партнерами по 230 договорам, соглашениям и контрактам (2018 г. – 184, 2017 г. – 147).

В отчетном году научными организациями было проведено 64 международных мероприятия (конференций, симпозиумов, конгрессов, школ), в том числе 44 в Екатеринбурге (2018 г. – 56 и 29, соответственно; 2017 г. – 61 и 37, соответственно).

Руководство УрО РАН и научные сотрудники научных организаций, находящихся под научно-методическим руководством УрО РАН, (313 человек) являются членами 352 международных организаций.

Продолжая традицию проведения совместных российско-британских научных мероприятий в формате «научное кафе» и в соответствии с постановлением президиума УрО РАН от 21 февраля 2019 года № 2-7, ИФМ УрО РАН провел научную конференцию «Перспективные материалы в экстремальных условиях».



В подготовке мероприятия участвовали как российская, так и британская стороны: научные сотрудники ИФМ, сотрудники УрО РАН, представители британского Генерального консульства в Екатеринбурге. Ключевым докладчиком из Великобритании стал профессор Пол Эттфилд (J. Paul Attfield) (на фото справа), возглавляющий Центр изучения экстремальных состояний (Эдинбургский университет). С приветственным словом выступил Генеральный консул Великобритании в Екатеринбурге г-н Ричард Дьюэлл.

Рабочая программа конференции включала 13 научных докладов. Обсуждались актуальные вопросы физики твердого тела. Особое внимание уделялось достижениям в изучении состава земной коры и мантии Земли и других планет солнечной системы, свойствам материалов при высоких внешних давлениях. Были представлены результаты исследований экспериментальных групп (Великобритания), теоретическое описание электронной структуры (Россия) с помощью новейших разработок в методах первопринципных расчетов. Два доклада были посвящены передовым исследованиям свойств водорода при высоких давлениях для решения одной из главных задач фундаментальной науки – обнаружения сверхпроводимости при комнатной температуре.

Российско-британский круглый стол на тему «Что нам могут рассказать о закономерностях развития Земли девонские отложения Арктики?» прошел 12–14 мая в ИГ ФИЦ Коми НЦ УрО РАН (г. Сыктывкар). В мероприятии приняли участие 50 человек, в том числе профессора Джон Маршалл из Университета Саутгемптон и Кристофер Берри из Университета Кардифф (Великобритания).

Научная часть двухдневной программы была посвящена девонским отложениям Арктики, оставшимся с девонского периода природным и геологическим ископаемым. Кроме того два дня



британские ученые посвятили научной работе в Палеонтологическом музее СПбГУ, ВСЕГЕИ и Ботаническом институте им. В.Л. Комарова РАН.



X Российско-британское «научное кафе» на тему «Генетические технологии в биологии и сельском хозяйстве» при участии д-ра М. Романова из Кентского университета и д-ра Д. Ларкина из Королевского



ветеринарного колледжа (Великобритания) состоялось 26 ноября в Оренбурге в Федеральном научном центре биологических систем и агротехнологий РАН. Общее количество участников составило 40 человек.

Российско-американское «научное кафе» на тему «Актуальные научные проблемы изучения ВИЧ-СПИДа» было проведено 21 июня в УрО РАН. Организаторами выступили УрО РАН, ИИФ УрО РАН, ИЭГМ УрО РАН. В мероприятии участвовали 50 человек, в том числе профессор Кейсовского университета Западного резервного района США Майкл Ледерман.

Рабочая программа включала пять научных докладов, сопровождаемых синхронным переводом. С приветствием научного мероприятия выступил консул Генерального консульства США в Екатеринбурге Мэттью Томпсон.



В июле отчетного года в Отделении состоялся прием директора департамента науки и технологий Министерства науки и технологий Тайваня господина Исаака Сун-Жэнь Хуана. Во время встречи обсуждались вопросы научно-технического сотрудничества между представителями науки и промышленными предприятиями Тайваня и УрО РАН.

В октябре 2019 года Отделение с ознакомительным визитом посетили новый Генеральный консул США в Екатеринбурге Эми Лорд Сторроу и консул по вопросам политики и экономики Хайди Бартлетт Эванс. Были обсуждены вопросы дальнейшего взаимодействия исследователей США и Урала на основе имеющегося опыта.



Во время визита в УрО РАН британской делегации во главе с Генеральным консулом Ричардом Дьюэллом, а также представителей МИД Великобритании Луис Хортон и Александры Райдер, обсужден положительный опыт взаимодействия ученых в форме расширенных научных семинаров по различным направлениям исследований. Было подчеркнуто, что география и тематика таких мероприятий будет расширяться.



В период с 26 по 29 ноября в Екатеринбурге, по приглашению УрО РАН находилась делегация Института нефтехимии Академии наук провинции Хэйлунцзян (КНР), прибывшая для обсуждения ряда перспективных проектов международного научного сотрудничества, реализуемых в рамках деятельности Ассоциации научно-технического сотрудничества России и Китая (АНТСПК).

Для реализации целей и задач АНТСПК, созданной 11.07.2018, проведена координационная работа с научными организациями, находящимися под научно-методическим руководством УрО РАН, и участниками АНТСПК со стороны Китая по согласованию:

– «Плана мероприятий, планируемых к проведению Ассоциацией научно-технического сотрудничества России и Китая в 2019 г.»;

– свидетельства участников Ассоциации научно-технического сотрудничества России и Китая.

На постоянной основе проводится организационная работа с научными организациями, находящимися под научно-методическим руководством УрО РАН, по реализации «Плана мероприятий, планируемых к проведению Ассоциацией научно-технического сотрудничества России и Китая в 2019 г.».

Обобщены и систематизированы предложения в план мероприятий для проведения в рамках перекрестных Годов российско-китайского научно-технического и инновационного сотрудничества в

2020–2021 гг., поступившие от НИЦ «НиР БСМ» УрО РАН, ИМАШ УрО РАН, ФИЦКИА РАН, УрФАНИЦ УрО РАН, ФИЦ Коми НЦ УрО РАН, Институт агробιοтехнологий ФИЦ Коми НЦ УрО РАН.

В течение года были организованы визиты в Китайскую Народную Республику:

– главного ученого секретаря УрО РАН Макарова А.В. с презентацией «Разработки институтов Уральского отделения Российской академии наук в области перспективных технологий и новых материалов» в г. Телин по приглашению Гуандунского союза по международному научно-техническому сотрудничеству со странами СНГ (июль). В мероприятии участвовали представители научных организаций из стран СНГ: Украины, Белоруссии, Киргизии и России. Делегация из России была представлена участниками из г. Москвы (представители коммерческих компаний), гг. Новосибирска и Екатеринбурга (представители СО и УрО РАН);

– представителей президиума УрО РАН (А.В. Макаров, О.А. Кузнецова и О.В. Рудая) в г. Цзинин, провинция Шаньдун, (декабрь) для участия в Международном форуме «Промышленное развитие новых материалов». Во время визита были представлены презентации о разработках институтов, научно-методическое руководство которыми осуществляет УрО РАН; подписан Меморандум о совместном развитии Российско-Китайского сотрудничества в области науки и технологий между Административным Комитетом зоны развития новой высокотехнологичной промышленности г. Цзинин, Уральским отделением РАН и ООО Пекинской консалтинговой компанией по управлению «Гунсинь».

По запросам государственных органов власти, правительства Свердловской области и Российской академии наук подготовлены:

– справка о научном сотрудничестве организаций УрО РАН с научными учреждениями Республики Армения для подготовки девятнадцатого заседания Межправительственной комиссии по экономическому сотрудничеству между Российской Федерацией и Республикой Армения;

– справка о научном сотрудничестве организаций УрО РАН с учеными Кыргызстана для подготовки Соглашения о научно-техническом сотрудничестве с Национальной академией наук Кыргызстана;

– материалы для проведения в 2020 году Международного научно-практического форума в г. Баку для активизации гумани-

тарного сотрудничества с государствами прикаспийского региона (Азербайджан, Иран, Казахстан, Туркмения);

– информация о сотрудничестве с партнерами в Республике Беларусь в рамках подготовки визита и переговоров Губернатора Свердловской области в Республику Беларусь;

– предложения научных организаций, находящихся под научно-методическим руководством УрО РАН и расположенных в Свердловской области, в План мероприятий по развитию сотрудничества между Свердловской областью и Исламской Республикой Иран;

– материалы об опыте научного сотрудничества с научными институтами Национальной академии наук Азербайджана;

– материалы о научно-исследовательских проектах и совместных работах научными организациями УрО РАН с государствами – членами Арктического совета (Дания, Исландия, Канада, Норвегия, США, Финляндия, Швеция).

В рамках развития международных гуманитарных и научных связей 6 февраля по инициативе президиума Отделения на торжественную церемонию вручения научных Демидовских премий лауреатам 2018 г. были приглашены главы иностранных дипломатических и консульских представительств, аккредитованных в Свердловской области. Почетными гостями мероприятия стали Генеральный консул США в Екатеринбурге д-р Пол М. Картер, временный глава офиса Генерального консульства Великобритании в Екатеринбурге Йен Прауд, Генеральный консул Франции в Екатеринбурге Пьер-Алэн Коффинье, Генеральный консул Китая в Екатеринбурге г-жа Гэн Липин, Генеральный консул Азербайджана в Екатеринбурге Ильгар Фазильевич Искендеров, руководитель Отделения Республики Беларусь в Екатеринбурге В.Г. Кунский, Консул Республики Болгария в Екатеринбурге Пламен Петков.

Зарубежными гостями отмечен высокий уровень организации мероприятия, демонстрирующий влияние и авторитет российских ученых в мировой науке.

ПРОПАГАНДА И ПОПУЛЯРИЗАЦИЯ НАУЧНЫХ ЗНАНИЙ

Вручение Демидовских премий

Ежегодно, в преддверии Дня науки, проходят торжества, связанные с вручением общенациональной неправительственной научной Демидовской премии.

Лауреатами научной Демидовской премии 2018 г. стали:

– академик РАН Козлов Валерий Васильевич – за выдающийся вклад в теорию динамических систем;

– академик РАН Минкин Владимир Исаакович – за выдающийся вклад в развитие физической, органической и квантовой химии;

– академик РАН Тишков Валерий Александрович – за выдающийся вклад в изучение истории и этнологии народов России.

Церемония вручения премии состоялась 6 февраля 2019 г. в резиденции губернатора Свердловской области.



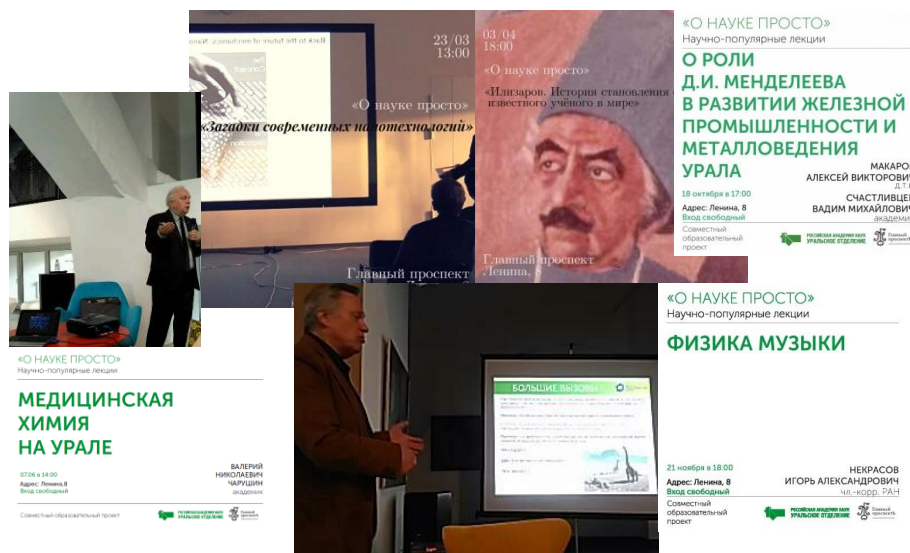
В рамках Демидовских торжеств совместно с Уральским федеральным университетом были организованы лекции лауреатов для студентов и молодых ученых. «Как суммировать расходящиеся ряды?» (академик Козлов В.В.), «Молекулярные магниты для новых интеллектуальных материалов и информационных систем» (академик Минкин В.И.), «Моё» Уральское месторождение: история и антропология» (академик Тишков В.А.).

Открытые (публичные) лекции и семинары

Уральским отделением РАН совместно с Международным центром искусств «Главный проспект» в рамках академического лектория «О науке просто» в 2019 г. организовано и проведено 12 лекций для широкого круга слушателей, в том числе школьников и студентов (<https://главныйпроспект.рф>). Кроме того, на различных площадках прочитано шесть научно-популярных лекций.

Цикл лекций в рамках проекта «О науке просто» 1 марта открыл лекцией «Изменение климата на Урале» к.с.-х.н. А.А. Григорьев, победитель конкурса на соискание премии губернатора Свердловской области 2018 г. для молодых ученых. С лекциями выступили члены-корреспонденты РАН А.А. Ремпель («Загадки современных нанотехнологий»), В.И. Шевцов («Г.А. Илизаров – ученый с мировым именем»), И.А. Некрасов («Физика цвета», «Физика музыки»), Е.В. Попов («Экономика 21 века и эффективность работы предприятий»), академики РАН В.А. Черешнев («Экология, иммунитет, здоровье»), В.Н. Чарушин («Медицинская химия на Урале»), В.Л. Кожевников («Современная химия для решения проблем энергетики и экологии»).

Тандемную лекцию «О роли Д.И. Менделеева в развитии железной промышленности и металловедения Урала» прочитали член-корреспондент РАН А. В. Макаров и академик РАН В.М. Счастливцев. Завершали цикл лекции членов-корреспондентов РАН А.Г. Ченцова («Задачи маршрутизации перемещений и некоторые их применения в атомной энергетике и машиностроении») и В.Д. Богданова («Охрана и восстановление биологических ресурсов как основа рационального природопользования в Арктике»).



В отчетном году Уральским отделением РАН организованы пять лекций для школьников гимназии № 9 г. Екатеринбурга. Лекции направлены на расширение базовых знаний школьников по различным научным направлениям, привлечение талантливых детей для углубленного освоения ими отдельных учебных предметов. Академик РАН В.Н. Чарушин прочитал лекцию «Химические элементы в медицине». В доступной форме учащиеся старших классов получили представление о биогенных элементах и том, как известные физические и химические свойства неорганических и органических веществ определяют их биологические функции, а также о современных достижениях медицинской химии. Д.х.н. Я.В. Бургарт выступила с лекцией «Периодическая система элементов Д.И. Менделеева», посвященной двум выдающимся событиям: 185-летию со дня рождения великого ученого, общественного деятеля и патриота Д.И. Менделеева и 150-летию открытия Периодического закона химических элементов. К.х.н. П.В. Котенков прочитал лекцию «Металлургия», из которой школьники узнали о древних и современных металлургических технологиях, о применении черных и цветных металлов в различных сферах жизни человека. Лекция к.х.н. А. Демина «Погружение в наномир или введение в нанохимию и нанотехнологию» познакомила учащихся старших классов с удивительными возможностями нанохимии для создания материалов с

управляемыми свойствами, с принципиально новыми устройствами и системами на основе наноматериалов, необходимыми для производства новых медицинских трансплантатов и лекарств, новой элементной базы для компьютеров и прецизионных приборов.

В 2019 г. Уральское отделение РАН приняло участие в проведении Дня «Детской академии изобретательства» в рамках Всероссийского фестиваля «Наука 0+». В рамках мероприятия 27 октября главный специалист УНИ УрО РАН к.х.н. Е.Б. Летова прочитала лекцию «Открываем химию».



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 из них с использованием цветной печати). Подготовлены интернет-версии каждого номера, которые размещены на сайте Отделения <http://www.uran.ru>.

Газета регулярно писала о ходе академических реформ, их оценке руководством Отделения, учеными, деятелями профсоюза, о взаимодействии УрО РАН с Министерством науки и высшего образования РФ, реальным сектором экономики, работе над национальными проектами (№ 1, интервью академика РАН В.Н. Чарушина «Работы в новом году будет много», № 9-10, «Конструктивная встреча», авт. А. Якубовский). Подробное отражение получили два общих собрания УрО РАН (№ 8, «Вехи движения», № 19, «Сделать ответственный выбор», ряд авторов), заседания президиумов УрО РАН.

Привлекли внимание читателей номера газеты, посвященные лауреатам научной Демидовской премии 2018 г. и дням науки в Екатеринбурге (№№ 2, 3).

Особое внимание изданием уделялось Международному году периодической системы химических элементов (№ 12, «Химия для жизни», № 18, «Тобольский конструктив», авт. А. Понизовкин).

В газете продолжали публиковаться статьи ученых (№ 13–14, «Драма храма: история с географией», авт. д.геогр.н. В. Литовский, ИЭ УрО РАН, № 15 – 16, «Ландшафты соляных куполов», авт. д.геогр.н. В. Петрищев, ИС УрО РАН, № 20 - 21, «Вызывают – отвечаем», авт. д.и.н. К. Бугров, ИИиА УрО РАН).

Под рубриками «Передний край», «Практический выход» читатели регулярно знакомились с лучшими фундаментальными и прикладными достижениями институтов, мультидисциплинарными исследованиями (№ 5–6, «Навигация для радиации», авт. А. Понизовкин, «Эффекты барообработки», авт. Е. Понизовкина, № 17, «Модели долголетия», авт. П. Киев, «Первый «золотой гвоздь» в России», авт. Т. Плотникова, № 11, «От спинтроники к стрейн-магнитооптике», авт. Е. Понизовкина, № 19, «Импортозамещение плюс эффективность», авт. А. Понизовкин, «Забывчивый антиферромагнетик», авт. Е. Понизовкина, № 20–21, «Полный цикл для триазавирина», авт. А. Понизовкин, № 22, «В тренде биомедицины», авт. Е. Понизовкина, № 24, «Пармастега крупным планом», авт. П. Киев).

Из материалов о научных и промышленных форумах и выставках следует отметить публикации «С памятью о прошлом, в заботе о будущем» (№ 5–6, дни региональной экономики в Екатеринбурге, авт. Е. Изварина), «Наследие Шварца» (№ 7, симпозиум по экологии и эволюции в Екатеринбурге, авт. Е. Понизовкина), «С заботой о населении – к устойчивому развитию страны» (№ 15–16, X Уральский экономический форум, авт. Т. Плотникова), «ИННОПРОМ–2019: пути цифровой интеграции» (№ 15–16, авт. Т. Плотникова), «Вызовы шахтных вод», (№ 17, конференция по шахтным водам в Перми, авт. А. Понизовкин), «EASTMAG–2019: вновь в Екатеринбурге» (№ 19, симпозиум по проблемам магнетизма, Екатеринбург).

Материалы рубрики «Племя младое» традиционно посвящались молодым ученым и аспирантам (№ 3, «Бои на равных», № 13–14, «Очистить сложные потоки», № 20–21, «Совет как посредник», авт. П. Киев).

Под рубрикой «Без границ» получило отражение международное сотрудничество ученых УрО РАН (№ 5–6, «Кафе высоких давлений», авт. Е. Понизовкина, № 13–14, «Американский старт», авт. П. Киев, № 18, «Моллюски расскажут о судьбе

континентов», авт. В. Рыкусов, № 22, «Флаги в гости», авт. П. Киев, № 24, «Российско-британское научное кафе: география расширяется», авт. Е. Понизовкина).

Под рубрикой «Книжная полка» на страницах газеты помещались материалы о новых книгах сотрудников институтов УрО РАН (№ 4, «Время собирать письма», авт. Е. Изварина, № 5–6, «Зубр и Маргарита», авт. И. Катина, № 24, «Капитализм на пенсии?», авт. А. Якубовский).

В 2019 г. активизировалась работа ряда пресс-служб региональных научных центров, в газету стало поступать больше содержательных материалов из Перми, Архангельска, Сыктывкара.

В течение года подготовлены следующие пресс-конференции:

5 февраля. Информационное агентство ТАСС–Урал, пресс-конференция лауреатов научной Демидовской премии 2018 г. академиков В.В. Козлова, В.И. Минкина, В.А. Тишкова с участием академиков РАН В.Н. Чарушина и Г.А. Месяца.



1 июля. Информационное агентство ТАСС–УРАЛ, пресс-конференция, посвященная реализации национального проекта «Наука» в Уральском регионе и итогам форума «МедХим-Россия»

2019» с участием академиков РАН В.Н. Чарушина и О.Н. Чупахина, д.т.н. А.В. Макарова, д.х.н. В.П. Краснова.

7 ноября. Информационное агентство ТАСС–УРАЛ, пресс-конференция, посвященная Всемирному дню науки и реализации национального проекта «Наука» с участием академика РАН В.Н. Чарушина, членов-корреспондентов РАН В.Н. Руденко и Н.Ю. Лукоянова, д.т.н. А.В. Макарова.

По их результатам увидели свет несколько десятков публикаций о разработках ученых региона, крупных научных форумах в газетах «Уральский рабочий», «Областная газета» (г. Екатеринбург), «Российская газета» (г. Москва), в лентах информационных порталов ТАСС–УРАЛ, «Интерфакс-Урал» и других, ряд телевизионных сюжетов.

Продолжалось активное сотрудничество с еженедельником научного сообщества «Поиск» (г. Москва), «Областной газетой» (г. Екатеринбург), подготовлен ряд совместных спецвыпусков и отмеченных читателями публикаций. В историческом обзоре к XXI Менделеевскому съезду журнал «Вестник РФФИ» (г. Москва) опубликовал очерк А. Понизовкина «XX Менделеевский съезд по общей и прикладной химии» (№ 2 (102), апрель – июнь). Кроме того, научно-практическое издание «Идеи и инновации» (г. Москва) напомнило своим читателям историю возрождения научной Демидовской премии и представило нескольких лауреатов по материалам газеты «Наука Урала» (Т. 7, № 1).

ФИНАНСОВО-ХОЗЯЙСТВЕННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

Финансовое обеспечение деятельности УрО РАН осуществляется за счет средств субсидии на выполнение государственного задания и средств от приносящей доход деятельности.

Поступление и расходование финансовых средств в 2019 г. осуществлялось в соответствии с утвержденным Планом финансово-хозяйственной деятельности УрО РАН, который составлялся на основании соглашений о предоставлении субсидий, утвержденных нормативных затрат на выполнение государственного задания и планируемых поступлений по договорам от приносящей доход деятельности.

В отчетном году на лицевой счет УрО РАН поступили финансовые средства в объеме 82,12 млн руб., в том числе:

- 79,6 млн руб. – субсидия на финансовое обеспечение выполнения государственного задания;
- 1,7 млн руб. – целевая субсидия на содержание жилых помещений;
- 0,16 млн руб. – доходы от собственности (плата за наем служебного жилья);
- 0,66 млн руб. – доходы от оказания платных услуг, работ.

Основную долю доходов (96,9% от общего объема) составляла субсидия на финансовое обеспечение выполнения государственного задания.

В 2019 г. по сравнению с 2018 г. сумма субсидии на выполнение государственного задания увеличилась на 0,63 млн руб. за счет дополнительно выделенных средств на индексацию заработной платы на 4,3% с 1 октября 2019 г.

Фактические расходы в течении года составили 84,0 млн руб., в том числе:

- 83,3 млн руб. – за счет субсидии на выполнение государственного задания;
- 0,7 млн руб. – за счет средств от приносящей доход деятельности.

Расходы УрО РАН по направлениям выплат и в разрезе источников финансового обеспечения представлены в таблице.

Расходы УрО РАН по направлениям выплат

млн руб.

Наименование показателя	Расходы 2019 год 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:	84,00	100,0	83,28	100,0	0,73	100,00
<i>в том числе:</i>						
Расходы на выплату персоналу, всего	54,98	65,6	54,43	65,4	0,55	75,5
<i>в том числе:</i>						
фонд оплаты труда	40,52	48,3	40,10	48,2	0,42	58,0
иные выплаты персоналу (командировочные расходы)	2,35	2,8	2,35	2,8		
начисления на выплаты по оплате труда	12,11	14,5	11,98	14,4	0,13	17,5
Закупки товаров, работ и услуг для обеспечения государственных, всего	20,73	24,60	20,59	24,8	0,14	18,9
<i>в том числе:</i>						
услуги связи	0,75	0,9	0,75	0,9		
транспортные услуги	2,21	2,6	2,21	2,7		
коммунальные услуги	1,08	1,3	1,07	1,3	0,01	1,7
работы, услуги по содержанию имущества	2,40	2,9	2,32	2,8	0,08	11,6
прочие работы, услуги	8,35	9,9	8,31	10,0	0,04	5,6
страхование	0,04	0,0	0,04	0,0		

Отчет УрО РАН за 2019 г.

увеличение стоимости основных средств	4,49	5,3	4,49	5,4		
увеличение стоимости горюче-смазочных материалов	0,13	0,2	0,13	0,2		
увеличение стоимости прочих оборотных запасов (материалов)	1,02	1,2	1,02	1,2		
увеличение стоимости прочих материальных запасов однократного применения	0,25	0,3	0,25	0,3		
Социальное обеспечение и иные выплаты населению, в т.ч. премии и гранты	0,43	0,5	0,43	0,5	0,00	0,0
Иные бюджетные ассигнования, всего	7,86	9,3	7,82	9,3	0,04	4,9
<i>в том числе:</i>						
исполнение судебных актов	0,03	0,0			0,03	3,9
уплата налогов сборов и иных платежей	7,83	9,3	7,82	9,3	0,01	1,0

Основную долю в выплатах составляли расходы на оплату труда и начисления на оплату труда – 52,63 млн руб. (62,7% от общего объема расходов). На закупку товаров, работ и услуг было использовано 20,73 млн руб. (24,6% от общего объема расходов), из которых на прочие работы, услуги было израсходовано 8,35 млн руб. (9,9%) и на приобретение основных средств – 4,49 млн. руб. (5,3%) .

В отчетном году по сравнению с 2018 г. возросли расходы на оплату экспертизы в рамках государственного задания. Проведен большой объем работ по заключению и оплате договоров гражданско-правового характера на общую сумму 5,79 млн руб. (6,9% от общего объема расходов).

После значительного перерыва в 2019 г. была возобновлена выплата премий за присуждение медалей и дипломов имени

выдающихся ученых Урала. По итогам конкурса выплачены премии по 11 номинациям на общую сумму 430,0 тыс. руб. из расчета 50 тыс. руб. за присуждение медали и 30 тыс. руб. за присуждение диплома имени выдающихся ученых Урала.

В течение года своевременно и качественно проводились работы, связанные с проведением планового текущего ремонта помещений УрО РАН, на сумму 945,1 тыс. руб.

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 833 договора, на общую сумму 20,9 млн руб., обязательства по которым полностью исполнены, в том числе:

- 11 контрактов по итогам проведения аукционов на сумму 8,5 млн руб.;
- 97 договоров с единственным поставщиком на сумму 6,4 млн руб.;
- 725 договоров гражданско-правового характера с физическими лицами на сумму 6,0 млн руб.

Штатная численность работников УрО РАН по состоянию на начало 2019 г. составила 59,3 штатных единиц, на конец года – 57,55. Средняя численность работников УрО РАН за отчетный год составила 52,8 человек, фактическая численность на конец года – 74.

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

ПРИСУЖДЕНА:

– **Л.И. Леонтьеву** (ИМЕТ УрО РАН) в составе авторского коллектива за разработку физико-химических основ и внедрение новой высокоэффективной экологически чистой технологии композиционных материалов для металлургии с применением синтеза горением при высоких давлениях и освоение с их использованием производства новых марок стали, титановых сплавов и огнеупоров.

ОРДЕНАМИ И МЕДАЛЯМИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ НАГРАЖДЕННЫ:

Медаль ордена «За заслуги перед Отечеством» I степени
– **А.М. Асхабов** (ИГ ФИЦ Коми НЦ УрО РАН)

ПОЧЕТНЫЕ ЗВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПРИСВОЕНЫ:

«Заслуженный деятель науки Российской Федерации»
– **В.В. Попову** (ИФМ УрО РАН).

«Заслуженный изобретатель Российской Федерации»
– **А.В. Кучину** (Институт химии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН)

**ПОБЕДИТЕЛИ КОНКУРСА 2019 ГОДА ПО
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОДДЕРЖКЕ МОЛОДЫХ
РОССИЙСКИХ УЧЕНЫХ-КАНДИДАТОВ НАУК**

Математика и механика

– Л.С. Клименко (ИМСС ПФИЦ УрО РАН), Н.А. Кошелева (ИМСС ПФИЦ УрО РАН), А.Р. Плаксин (ИММ ЦрО РАН).

Физика и астрономия

– Н.С. Павлов (ИЭФ УрО РАН).

Химия, новые материалы и химические технологии

– В.А. Еремин (ИВТЭ УрО РАН), Е.А. Ильина (ИВТЭ УрО РАН), Ю.С. Кудякова (ИОС УрО РАН), Ю.Г. Лягаева (ИВТЭ УрО РАН), В.И. Михайлов (ФИЦ Коми НЦ УрО РАН).

Биология и науки о жизни

– О.В. Аксёнова (ФИЦКИА РАН), Д.О. Гимранов (ИЭРиЖ УрО РАН), Е.Н. Прошкина (ИБ ФИЦ Коми НЦ УрО РАН), А.Д. Хохлова (ИИФ УрО РАН).

Общественные и гуманитарные науки

– Е.В. Васильева (*Чистова*) (ИЭ УрО РАН), Д.А. Давыдов (ИФиП УрО РАН), Д.Н. Караваева (ИИиА УрО РАН), А.В. Ратнер (ИЭ УрО РАН), А.В. Суворова (ИЭ УрО РАН).

Технические и инженерные науки

– Н.Н. Соболева (ИМАШ УрО РАН).

**ПОБЕДИТЕЛИ КОНКУРСА 2019-2021 ГОДА НА ПОЛУЧЕНИЕ
СТИПЕНДИИ ПРЕЗИДЕНТА РФ МОЛОДЫМ УЧЕНЫМ И
АСПИРАНТАМ**

**Энергоэффективность и энергосбережение, в том числе вопросы
разработки новых видов топлива**

– Н.С. Саетова (ИВТЭ УрО РАН), А.П. Тарутин (ИВТЭ УрО РАН), С.А. Федоров (ИМЕТ УрО РАН), Р.А. Шишкин (ИХТТ УрО РАН).

Ядерные технологии

– А.М. Павлинов (ПФИЦ УрО РАН).

Стратегические информационные технологии, включая вопросы создания суперкомпьютеров и разработки программного обеспечения

– М.А. Черноскутов (ИММ УрО РАН).

ПРЕМИЯ НАУЧНОГО ДЕМИДОВСКОГО ФОНДА

– А.А. Чибилев (ИС УрО РАН) за выдающийся вклад в охрану природы России и изучение степей Евразии.

**МЕДАЛИ И ПОЧЕТНЫЕ ДИПЛОМЫ ИМЕНИ
ВЫДАЮЩИХСЯ УЧЕНЫХ УРАЛА**

ПРИСУЖДЕНЫ:

Золотая медаль имени академика С.В. Вонсовского

– В.П. Матвеев (ПФИЦ УрО РАН) за выдающийся вклад в организацию и развитие научных исследований на Урале.

медаль имени Н.Н. Красовского

– В.И. Бердышеву (ИММ УрО РАН);

медаль имени Е.Н. Аврорина

– А.В. Трапезникову (ИЭРиЖ УрО РАН);

медаль имени И.Я. Постовского

– А.В. Кучину (Институт химии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН);

медаль имени А.Н. Заварицкого

– В.Н. Пучкову (ИГГ УрО РАН);

медаль имени С.С. Алексеева

– Т.И. Дроновой (ИЯЛИ ФИЦ Коми НЦ УрО РАН);

почетный диплом имени В.Д. Садовского

– **В.В. Овчинникову** (ИЭФ УрО РАН);

почетный диплом имени И.М. Цидильковского

– **С.В. Стрельцову, А.И. Потеряеву** (ИФМ УрО РАН);

почетный диплом имени Н.В. Тимофеева-Ресовского

– **И.Н. Болотову** (ФИЦКИА РАН);

почетный диплом имени М.А. Сергеева

– **Г.Б. Коровину, О.П. Смирновой** (ИЭ УрО РАН);

почетный диплом имени В.Н. Черниговского

– **А.П. Сарапульцеву, В.А. Зурочке, Ю.Г. Лагеревой** (ИИФ УрО РАН);

почетный диплом имени Т.С. Мальцева

– **Е.П. Шаниной** (УрФАНИЦ УрО РАН).

**ТЕРРИТОРИАЛЬНЫЕ НАГРАДЫ И ПОЧЁТНЫЕ ЗВАНИЯ
ВРУЧЕНЫ И ПРИСВОЕНЫ:**

Премия правительства Пермского края в области науки

I степени

– **Ю.Г. Максимова** (ИЭГМ УрО РАН) в области биологических и сельскохозяйственных наук.

II степени

– **Е.В. Сайдакова** (ИЭГМ УрО РАН) в области биологических и сельскохозяйственных наук;

– **М.А. Семин** (ГИ УрО РАН) в области наук о Земле.

Премия правительства Республики Коми

в области научных исследований

– коллективу авторов в составе **И.В. Пийр, М.С. Королева, А.Г. Краснов, Н.А. Секушин** (Институт химии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН);

– **Е.Д. Кошевой** (Институт химии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН);

– **Ф.В. Легкому** (Институт химии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН);

– **А.В. Ермаковой** (ИБ ФИЦ Коми НЦ УрО РАН);

- **И.А. Перовскому** (ИГ ФИЦ Коми НЦ УрО РАН);
- коллективу авторов в составе **Н.Г. Рачкова, Л.М. Шапошникова, И.И. Шуктомова** (ИБ ФИЦ Коми НЦ УрО РАН).

«Почетный деятель науки Республики Коми»

- **И.В. Пийр** (Институт химии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН);
- **С.К. Кузнецову** (ИГ ФИЦ Коми НЦ УрО РАН);
- **Ю.Г. Солонину** (ИФ ФИЦ Коми НЦ УрО РАН).

«Заслуженный работник Республики Коми»

- **А.В. Кучину** (Институт химии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН);
- **В.Л. Андреичеву** (ИГ Коми НЦ УрО РАН);
- **С.В. Коковкиной** (Институт агробиотехнологий ФИЦ Коми НЦ УрО РАН);
- **Г.А. Некрасовой** (ИЯЛИ ФИЦ Коми НЦ УрО РАН);
- **В.И. Пономареву** (ИБ ФИЦ Коми НЦ УрО РАН).

«Почетный геолог Республики Коми»

- **С.А. Онищенко** (ИГ Коми НЦ УрО РАН);
- **Д.Б. Соболеву** (ИГ Коми НЦ УрО РАН).

Лауреаты Ломоносовской премии 2019

- **Г.А. Дворянкин** (ФИЦКИА РАН);
- **А.П. Новоселов** (ФИЦКИА РАН).

Почетные грамоты и благодарности

Администрации г. Тобольска

- **С.А. Козлову, О.А. Капитоновой, Н.В. Важениной, В.И. Капитонову, Б.С. Харитонцеву, Е.А. Юниной, Е.Л. Либерман, Е.В. Сергеевой, Н.П. Туровой, Ю.А. Тюлькину** (ТКНС УрО РАН).

Почетное звание Свердловской области

«Почетный гражданин Свердловской области»

- **О.Н. Чупахину** (ИОС УрО РАН);
- **Л.А. Смирнову** (ИМЕТ УрО РАН)

Премия губернатора Свердловской области

для молодых ученых

- «За лучшую работу в области математики» **Е.Д. Незнахиной** (ИММ УрО РАН);

- «За лучшую работу в области механики, машиноведения и машиностроения» **Д.И. Крючкову** (ИМАШ УрО РАН);
- «За лучшую работу в области информатики, телекоммуникаций и систем управления» **Т.И. Епанчинцеву** (ИММ УрО РАН);
- «За лучшую работу в области электрофизики и энергетики» **К.А. Бусову** (ИТФ УрО РАН);
- «За лучшую работу в области экспериментальной физики» **Д.А. Шишкину** (ИФМ УрО РАН);
- «За лучшую работу в области химии твердого тела и электрохимии» **Н.М. Поротниковой** (ИВТЭ УрО РАН);
- «За лучшую работу в области неорганической и органической химии» **Е.М. Династии** (ИОС УрО РАН);
- «За лучшую работу в области металлургии и металловедения» **А.В. Пушину** (ИФМ УрО РАН);
- «За лучшую работу в области общей биологии» **А.А. Григорьеву** (ИЭРиЖ УрО РАН);
- «За лучшую работу в области охраны природы и воспроизводства биологических ресурсов» **И.Е. Бергману** (ИЭРиЖ УрО РАН);
- «За лучшую работу в области наук о Земле» **А.А. Рожкову** (ИГД УрО РАН);
- «За лучшую работу в области охраны окружающей среды и рационального природопользования» **М.Е. Васяновичу** (ИПЭ УрО РАН);
- «За лучшую работу в области физиологии» **В.Ю. Берг** (ИИФ УрО РАН);
- «За лучшую работу в области гуманитарных наук» **М.С. Ильченко** (ИФиП УрО РАН);
- «За лучшую работу в области экономики» **М.Н. Макаровой и Е.А. Трушковой** (ИЭ УрО РАН).

Премия имени В.Н. Татищева и Г.В. де Геннина
– **С.Р. Корженевскому** (ИЭФ УрО РАН).

КАПИТАЛЬНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО

По состоянию на 01.01.2020 в ведении Уральского отделения Российской академии наук находится 35 объектов федерального недвижимого имущества, в том числе:

- 9 земельных участков (из них 3 – в стадии формирования);
- 12 объектов незавершенного строительства;
- 14 объектов недвижимого имущества, из них 12 жилых помещений (квартир) общей площадью 951,6 кв.м и два нежилых объекта общей площадью 624,5 кв.м.

Общая площадь предоставленных УрО РАН на праве постоянного (бессрочного) пользования 9-ти земельных участков составляет 13,083 га, из них:

- 6 земельных участков общей площадью 11,909 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, 66:41:0404019:86, документы по которым находятся в Российской академии наук для согласования их передачи в федеральную собственность.

В отчетном году Отделением передано в ТУ Росимущества Свердловской области 46 жилых помещений для дальнейшей передачи их организациям, подведомственным Министерству науки и высшего образования РФ, для обеспечения сотрудников служебным жильём, а также для распределения другим федеральным учреждениям, находящимся на территории Свердловской области.

Проведён текущий ремонт пяти рабочих кабинетов сотрудников Отделения, площадью 106,5 кв. м.

В 2019 г. введен в эксплуатацию 18-этажный двухсекционный жилой дом со встроенно-пристроенными помещениями на 1-м этаже и подземным паркингом (5 очередь, III этап строительства) общей площадью 25599,0 кв.м. В собственность РФ поступило 38 жилых помещений (квартир) общей площадью 2040,9 кв. м.



18-ти этажный жилой дом по ул. Академика Вонсовского, 21
(III этап)

Завершается работа по передаче в федеральную собственность земельного участка с кадастровым номером 66:21:170102:150 с расположенными на нем 11 объектами.

П Р И Л О Ж Е Н И Е

Отчет УрО РАН за 2019 г.

**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 УрО РАН
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 УрО РАН
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт электрофизики Уральского отделения Российской академии наук	ИЭФ УрО РАН	Институт электрофизики УрО РАН, ИЭФ УрО РАН
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт теплофизики Уральского отделения Российской академии наук	ИТФ УрО РАН	Институт теплофизики УрО РАН, ИТФ УрО РАН
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт машиноведения Уральского отделения Российской академии наук	ИМАШ УрО РАН	Институт машиноведения УрО РАН, ИМАШ УрО РАН
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт промышленной экологии Уральского отделения Российской академии наук	ИПЭ УрО РАН	Институт промышленной экологии УрО РАН, ИПЭ УрО РАН

Отчет УрО РАН за 2019 г.

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 УрО РАН
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт геофизики имени Ю.П. Булашевича Уральского отделения Российской академии наук	ИГФ УрО РАН	Институт геофизики УрО РАН, ИГФ УрО РАН
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт высокотемпературной электрохимии Уральского отделения Российской академии наук	ИВТЭ УрО РАН	Институт высокотемпературной электрохимии УрО РАН, ИВТЭ УрО РАН
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт металлургии Уральского отделения Российской академии наук	ИМЕТ УрО РАН	Институт металлургии УрО РАН, ИМЕТ УрО РАН
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт химии твердого тела Уральского отделения Российской академии наук	ИХТТ УрО РАН	Институт химии твердого тела УрО РАН, ИХТТ УрО РАН
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 УрО РАН
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Ботанический сад Уральского отделения Российской академии наук	БС УрО РАН	Ботанический сад УрО РАН, БС УрО РАН
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 УрО РАН

Отчет УрО РАН за 2019 г.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт иммунологии и физиологии Уральского отделения Российской академии наук	ИИФ УрО РАН	Институт иммунологии и физиологии УрО РАН, ИИФ УрО РАН
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт истории и археологии Уральского отделения Российской академии наук	ИИиА УрО РАН	Институт истории и археологии УрО РАН, ИИиА УрО РАН
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт философии и права Уральского отделения Российской академии наук	ИФиП УрО РАН	Институт философии и права УрО РАН, ИФиП УрО РАН
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт экономики Уральского отделения Российской академии наук	ИЭ УрО РАН	Институт экономики УрО РАН, ИЭ УрО РАН
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт горного дела Уральского отделения Российской академии наук	ИГД УрО РАН	Институт горного дела УрО РАН, ИГД УрО РАН
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Центральная научная библиотека Уральского отделения Российской академии наук	ЦНБ УрО РАН	Центральная научная библиотека УрО РАН, ЦНБ УрО РАН
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» УрО РАН
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Федеральный исследовательский центр комплексного изучения Арктики им. академика Н.П. Лаврова Российской академии наук	ФГБУН ФИЦКИА РАН	ФИЦКИА РАН

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
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	ФИЦ Коми НЦ УрО РАН
Институт химии Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук	Институт химии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН	Институт химии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН
Институт биологии Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук	ИБ ФИЦ Коми НЦ УрО РАН	Институт биологии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН, ИБ ФИЦ Коми НЦ УрО РАН
Институт физиологии Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук	ИФ ФИЦ Коми НЦ УрО РАН	Институт физиологии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН, ИФ ФИЦ Коми НЦ УрО РАН
Институт геологии имени академика Н.П. Юшкина Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук	ИГ ФИЦ Коми НЦ УрО РАН	Институт геологии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН, ИГ ФИЦ Коми НЦ УрО РАН

Институт языка, литературы и истории Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук	ИЯЛИ ФИЦ Коми НЦ УрО РАН	Институт языка, литературы и истории ФИЦ Коми НЦ УрО РАН, ИЯЛИ ФИЦ Коми НЦ УрО РАН
Институт социально-экономических и энергетических проблем Севера Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук	ИСЭиЭПС ФИЦ Коми НЦ УрО РАН	Институт социально-экономических и энергетических проблем Севера ФИЦ Коми НЦ УрО РАН, ИСЭиЭПС ФИЦ Коми НЦ УрО РАН
Институт агробиотехнологий им. А.В. Журавского Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук	Институт агробиотехнологий ФИЦ Коми НЦ УрО РАН	Институт агробиотехнологий ФИЦ Коми НЦ УрО РАН
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Оренбургский федеральный исследовательский центр Уральского отделения Российской академии наук	ОФИЦ УрО РАН	ОФИЦ УрО РАН
Институт клеточного и внутриклеточного симбиоза Уральского отделения Российской академии наук	ИКВС УрО РАН	Институт клеточного и внутриклеточного симбиоза УрО РАН, ИКВС УрО РАН
Институт степи Уральского отделения Российской академии наук	ИС УрО РАН	Институт степи УрО РАН, ИС УрО РАН
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Пермский федеральный исследовательский центр Уральского отделения Российской академии наук	ПФИЦ УрО РАН	Пермский ФИЦ УрО РАН, ПФИЦ УрО РАН
Институт механики сплошных сред Уральского отделения Российской академии наук – филиал Федерального государственного бюджетного учреждения науки Пермского федерального исследовательского центра Уральского отделения Российской академии наук	ИМСС УрО РАН	Институт механики сплошных сред УрО РАН, ИМСС УрО РАН

Институт технической химии Уральского отделения Российской академии наук – филиал Федерального государственного бюджетного учреждения науки Пермского федерального исследовательского центра Уральского отделения Российской академии наук	ИТХ УрО РАН	Институт технической химии УрО РАН, ИТХ УрО РАН
Горный институт Уральского отделения Российской академии наук – филиал Федерального государственного бюджетного учреждения науки Пермского федерального исследовательского центра Уральского отделения Российской академии наук	ГИ УрО РАН	Горный институт УрО РАН, ГИ УрО РАН
Институт экологии и генетики микроорганизмов Уральского отделения Российской академии наук – филиал Федерального государственного бюджетного учреждения науки Пермского федерального исследовательского центра Уральского отделения Российской академии наук	ИЭГМ УрО РАН	Институт экологии и генетики микроорганизмов УрО РАН, ИЭГМ УрО РАН
Пермский научно-исследовательский институт сельского хозяйства – филиал Федерального государственного бюджетного учреждения науки Пермского федерального исследовательского центра Уральского отделения Российской академии наук	Пермский НИИСХ	Пермский НИИСХ
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Удмуртский федеральный исследовательский центр Уральского отделения Российской академии наук	УдмФИЦ УрО РАН	УдмФИЦ УрО РАН

Физико-технический институт	ФТИ	Физико-технический институт УдмФИЦ УрО РАН, ФТИ
Институт механики	ИМ	Институт механики УдмФИЦ УрО РАН, ИМ
Удмуртский институт истории, языка и литературы	УИИЯЛ	Удмуртский институт истории, языка и литературы УдмФИЦ УрО РАН, УИИЯЛ
Удмуртский научно-исследовательский институт сельского хозяйства – филиал Федерального государственного бюджетного учреждения наук «Удмуртский федеральный исследовательский центр Уральского отделения Российской академии наук»	УдмНИИСХ	УдмНИИСХ
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Южно-Уральский федеральный научный центр минералогии и геоэкологии Уральского отделения Российской академии наук	ЮУ ФНЦ МиГ УрО РАН	Южно-Уральский федеральный научный центр МиГ УрО РАН, ЮУ ФНЦ МиГ УрО РАН
Ильменский государственный заповедник – обособленное подразделение Федерального государственного бюджетного учреждения науки Южно-Уральского федерального научного центра минералогии и геоэкологии Уральского отделения Российской академии наук	ИГЗ ЮУ ФНЦ МиГ УрО РАН	Ильменский государственный заповедник ЮУ ФНЦ МиГ УрО РАН, ИГЗ ЮУ ФНЦ МиГ УрО РАН
Институт минералогии – обособленное подразделение Федерального государственного бюджетного учреждения науки Южно-Уральского федерального научного центра минералогии и геоэкологии Уральского отделения Российской академии наук	Имин ЮУ ФНЦ МиГ УрО РАН	Институт минералогии ФНЦ МиГ УрО РАН, Имин ЮУ ФНЦ МиГ УрО РАН

Отчет УрО РАН за 2019 г.

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Уральский федеральный аграрный научно-исследовательский центр Уральского отделения Российской академии наук»	ФГБНУ УрФАНИЦ УрО РАН	УрФАНИЦ УрО РАН
Уральский научно-исследовательский ветеринарный институт	Уральский НИВИ	Уральский НИВИ
Свердловская селекционная станция садоводства	Свердловская ССС	Свердловская ССС
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– филиал ФГБНУ УрФАНИЦ УрО РАН
Уральский научно-исследовательский институт сельского хозяйства – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Уральский федеральный аграрный научно-исследовательский центр Уральского отделения Российской академии наук»	Уральский НИИСХ филиал ФГБНУ УрФАНИЦ УрО РАН	Уральский НИИСХ филиал ФГБНУ УрФАНИЦ УрО РАН
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 – филиал ФГБНУ УрФАНИЦ УрО РАН
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Тобольская комплексная научная станция Уральского отделения Российской академии наук	ТКНС УрО РАН	Тобольская комплексная научная станция УрО РАН, ТКНС

Отчет УрО РАН за 2019 г.

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий Российской академии наук»	ФГБНУ ФНЦ БСТ РАН	ФНЦ биологических систем и агротехнологий РАН
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Челябинский научно-исследовательский институт сельского хозяйства»	Челябинский НИИСХ	Челябинский НИИСХ

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
УрГЭУ	Уральский государственный экономический университет
УрГАУ	Уральский государственный аграрный университет
УрГЮУ	Уральский государственный юридический университет
УрГМУ	Уральский государственный медицинский университет
УрФО, УФО	Уральский федеральный округ
Уральский институт управления РАНХ и ГС при Президенте РФ	Уральский институт управления Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации
ФИЦ КазНЦ РАН	Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный исследовательский центр Казанский научный центр Российской академии наук»
ПГНИУ	Пермский государственный научно-исследовательский университет

С(А)ФУ	Северный (Арктический) федеральный университет
ИО РАН	Институт океанологии им. П.П. Ширшова РАН
ИФЗ РАН	Институт физики Земли им. О.Ю. Шмидта РАН
ГИН РАН	Геологический институт РАН
ИГ КарНЦ РАН	Институт геологии Карельского научного центра РАН
СГМУ	Северный государственный медицинский университет

**РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
УРАЛЬСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ**

**ОТЧЕТ
за 2019 г.**

ОТВЕТСТВЕННЫЙ ЗА ВЫПУСК
член-корреспондент РАН *А.В. Макаров*

Составитель
к.х.н. *О.А. Кузнецова*

Подписано в печать 02.03.2020. Формат 70x100 1/16. Тираж 150.

Участок оперативной полиграфии УрО РАН
620049, Екатеринбург, ул. Первомайская, 91

Отчет УрО РАН за 2019 г.
