



РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
УРАЛЬСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ

ОТЧЕТ
за 2020 г.

ЕКАТЕРИНБУРГ

2021

© Уральское отделение Российской академии наук, 2021

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	5
Основные результаты научных исследований	7
Математические науки	9
Физические науки	14
Технические науки	51
Информатика и информационные технологии	61
Химические науки	64
Биологические науки	93
Физиология и основы фундаментальной медицины	150
Науки о Земле	169
Сельскохозяйственные науки	199
Общественные науки	224
Историко-филологические науки	252
Работа президиума УрО РАН	283
Научно-координационная деятельность	288
Взаимодействие с органами государственной власти, государственными организациями, вузами	288
Инновационная деятельность	292
Патентная деятельность	295
Экспертная деятельность	297
Издательская деятельность	299
Научно-методическое руководство научными организациями	302
Работа объединенных ученых советов УрО РАН по направлениям наук	302
Молодежная политика	354

Координация международного сотрудничества	358
Пропаганда и популяризация научных знаний	365
Вручение Демидовских премий	365
Открытые (публичные) лекции и семинары	366
Газета «НАУКА УРАЛА»	369
Финансово-хозяйственная деятельность	374
Наградная деятельность	379
Капитальное строительство	387
Приложение	389

ВВЕДЕНИЕ

В прошедшем 2020 г. целый ряд мероприятий Отделения был связан с обсуждением возникшей насущной проблемы – пандемии COVID19. На совещании с участием Генерального консула КНР в Екатеринбурге г-на Цуй Шаочуня рассмотрены перспективы научного сотрудничества по совместному исследованию применения препарата «Триазавирин» в борьбе с эпидемией коронавируса. Организованы научные семинары «Иммунопатофизиология COVID19 – инфекции» и «Моделирование эпидемий вирусных инфекций». Обсуждение проблем синтеза и использования аналогов противовирусного препарата «Триазавирин» в лечении и профилактике SARS-CoV-2 состоялось на международной научной встрече «Target-oriented design and screening of prospective therapeutic candidates of the azoloazine family against SARS-CoV-2 and other viral infections».

В ходе научной сессии Общего собрания УрО РАН, посвященной 75-летию атомной отрасли России, рассмотрена особая роль Урала в реализации Атомного проекта при освоении радиохимических технологий, а также в современных разработках актинидов, радиационностойких сталей, реакторных и водородных технологий. Представлена презентация новой книги «Во главе науки ядерного центра на Урале» о первых организаторах оборонного производства.

В рамках научно-координационной и научно-методической деятельности подготовлены материалы для докладов Президенту РФ и в Правительство РФ о реализации государственной научно-технической политики в РФ, важнейших научных достижениях в 2019 г., результатах научных исследований в интересах обороны и безопасности страны. Представлены материалы о деятельности вновь созданных научно-образовательных центров, создании новых лабораторий, об обновлении парка научного оборудования в 2019 г., состоянии и охране окружающей среды РФ, реализации Основ государственной политики в области развития оборонно-промышленного комплекса РФ. Даны экспертные оценки о выполнении программ развития и результатах научной деятельности Пермского ФИЦ УрО РАН и ФИЦ комплексного изучения Арктики им. академика Н.П. Лаверова УрО РАН, а также 8 организаций, подведомственных Минобрнауки, Минсельхоз и Минприроды России.

Отделением подготовлено 302 экспертных заключения по проектам тем планов НИР научных организаций и образовательных

организаций высшего образования, находящихся под научно-методическим руководством УрО РАН. С участием около 400 экспертов организовано проведение экспертизы и согласование 498 отчетов научных организаций по темам НИР в 2019 г.

В рамках научно-издательской деятельности подготовлены электронные издания 8 монографий и 2 сборников статей. Издан выпуск 22 Перечня «Важнейшие законченные научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы» с 84 готовыми к внедрению разработками научных организаций Отделения.

В сфере экспертной деятельности подготовлено заключение по отнесению биоресурса вида муксун, обитающего в водоемах на территории Тюменской области, Ханты-Мансийского и Ямало-Ненецкого автономных округов к особому виду популяции п-ва Ямал, а также заключение по предложениям Всероссийского общества изобретателей и рационализаторов в Законопроект о служебных изобретениях, полезных моделях и промышленных образцах.

В рамках лектория «Уральская наука базовым школам РАН» в 2020 г. прочитаны две лекции и проведена интеллектуальная игра «Мозгобойня» для учащихся старших классов базовых школ РАН. В режиме он-лайн проведены 16 лекций для широкого круга слушателей с размещением видеозаписей на интернет-площадках г.Екатеринбурга.

В развитии международного сотрудничества Отделение участвовало в организации и работе Международного форума «ZGC forum – Global Science and Technology Innovation Think TANK Forum» в Пекине, а также обсуждении с участием генерального консула ФРГ в Екатеринбурге Матиаса Крузе перспектив передвигной российско-германской школы-семинара по физике и химии наноматериалов.

Отделение приняло участие в организации и проведении заседания Научно-технического совета РФЯЦ-ВНИИТФ, научно-технической сессии «Наука производству» в г. Магнитогорск, научно-практической конференции PST2020 по проблемам фазовых и структурных превращений в стали и сплавах в г. Екатеринбург, семинара «Перспективные источники тока для современной техники», симпозиума «Государственность Удмуртии», Демидовских торжеств, посвященных вручению Научной Демидовской премии, и других научных мероприятий.

Таким образом, в 2020 г. академическая наука на Урале и уральское академическое сообщество получили дальнейшее поступательное развитие, несмотря на возникшие значительные ограничения, вызванные распространением коронавируса.

**ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ
НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ

1. Теоретическая математика.

Рассмотрена задача о движении объекта в условиях наблюдения телесным наблюдателем с известной геометрией в двумерной и трехмерной постановках. В заданном коридоре движется объект, обладающий скоростным поражающим устройством, от которого наблюдатель вынужден скрываться за фрагменты окружающей среды. Цель наблюдателя — обеспечить слежение за объектом в безопасном для себя режиме. Цель объекта — уклониться от наблюдения. Найдены условия (маршруты и скоростные режимы), при которых для заданных коридора движения и фрагментов окружающей среды объект может уклониться от наблюдения. С другой стороны, охарактеризованы условия, гарантирующие возможность безопасного слежения за объектом. На рис. 1 проиллюстрировано движение объекта и наблюдателя в двумерной постановке в простейшем случае. Движение по указанной траектории вслед за лучом L_t гарантирует объекту t либо все время быть вне зоны наблюдения, либо иметь возможность поразить наблюдателя f (Институт математики и механики УрО РАН).

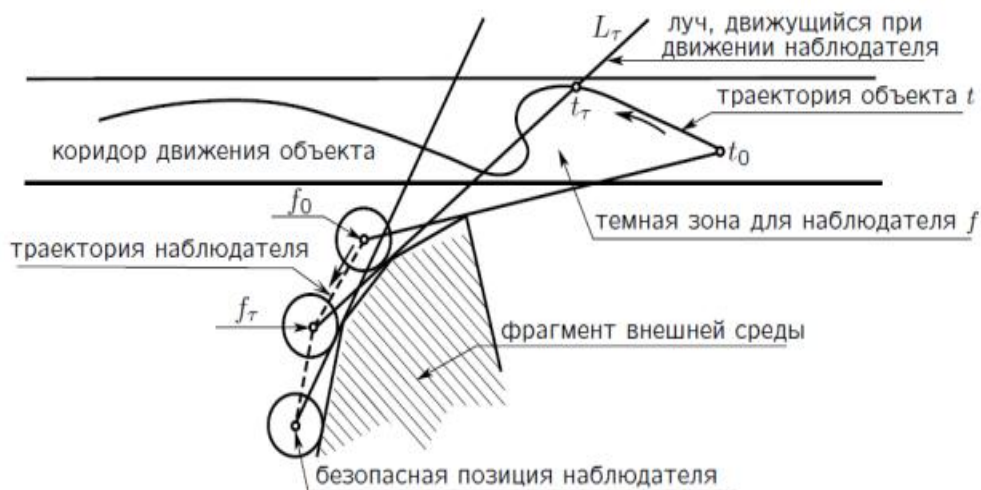


Рис. 1. Движение объекта и наблюдателя в двумерной постановке.

Получены новые данные о свойствах суммируемости энтропийных и слабых решений задачи Дирихле для нелинейных эллиптических уравнений второго порядка в случае, когда правая часть уравнения принадлежит классам, близким к L^1 и определяемым, в частности, логарифмической функцией, её композициями произвольной кратности, а также функциями, растущими на бесконечности медленнее любой степени таких композиций. Показана явная зависимость свойств суммируемости решений и их градиентов от функции, определяющей суммируемость правой части уравнения, параметра, характеризующего рост коэффициентов уравнения, и некоторого множителя, порожденного композициями логарифмической функции. Эти данные не только включают известные результаты и их усиления, но и дают описание свойств суммируемости решений упомянутой задачи в большом разнообразии интересных случаев, не рассматривавшихся ранее. Полученные результаты являются существенным продвижением в изучении свойств решений нелинейных эллиптических уравнений второго порядка со слабо регулярными данными и могут быть полезными при исследовании свойств решений эллиптических уравнений высокого порядка, вырождающихся и анизотропных уравнений и вариационных неравенств со слабо регулярными данными (**Институт математики и механики УрО РАН**).

Для некоторых классов распределенных систем (в том числе известных в нейрологии систем ФитцХью-Нагумо или уравнений Шлегля, используемых для моделирования процесса химической реакции в неравновесных фазовых трансмиссиях) исследованы задачи реконструкции неизвестных возмущающих воздействий. Установлены условия их разрешимости. Сконструированы устойчивые к информационным погрешностям и ошибкам вычислений алгоритмы, доказаны теоремы о сходимости. Алгоритмы прошли компьютерное тестирование (**Институт математики и механики УрО РАН**).

Доказано неравенство общего вида для моментов нелинейных статистик от случайных величин в терминах условных распределений, которое применимо как для независимых, так и для зависимых случайных величин. Из него, в частности, следуют известные неравенства для сумм независимых случайных величин, для квадратичных форм, для статистик от собственных значений случайных матриц и другие (**Физико-математический институт Коми НЦ УрО РАН**).

2. Вычислительная математика.

Для классической модели чистого обмена Эрроу-Дебре с мультипликативными функциями полезности его участников предложены и обоснованы новые итерационные схемы настройки равновесных цен, основанные на учете инфляционных процессов, присущих любой рыночной экономике. Показано, что отражение этих процессов в итерационных схемах позволяет эффективно решить такие проблемы последних, как выбор шагового параметра и возможный выход последовательности текущих цен в область отрицательных значений. Также существенно ослабляются условия, при которых в конкретной экономике гарантируется достижение баланса между суммарным спросом и предложением на товары. Получены соответствующие теоремы сходимости новых методов и представлены положительные результаты численных экспериментов, в том числе и для экономик с другими типами функции полезности (не мультипликативными), вызывавшие ранее определенные трудности у исследователей (**Институт математики и механики УрО РАН**).

Рассматривается некорректно поставленная задача локализации (определения положения) линий разрыва функции двух переменных при условии, что вне линий разрыва функция гладкая, а в каждой точке на линии имеет разрыв первого рода. Такого рода задачи возникают при обработке изображений (границы объектов). При этом границы естественных объектов часто имеют нерегулярный характер. Вместо точной функции известно её приближение и уровень возмущения. Построены регуляризирующие дискретные алгоритмы усреднения. Усовершенствованы методы проведения оценок точности локализации, что позволяет заменить требование гладкости на более слабое условие липшицевости. Также сформулированы более общие, по сравнению с предшествующими работами, условия делимости. В частности, установлено, что предложенные алгоритмы позволяют получить линейную по погрешности точность локализации (**Институт математики и механики УрО РАН**).

3. Математическое моделирование.

Исследованы две группы задач, связанных с моделированием тепломассопереноса в сложных многофазных средах. Первая группа задач связана с изучением и долгосрочным описанием динамики изменения границы залегания вечной мерзлоты в Арктических и Субарктических регионах в зависимости от климатических параметров

и теплового воздействия различных технических систем на мерзлый грунт. Были созданы новые и уточнены имеющиеся математические модели, для которых осуществлялась «привязка» разработанных алгоритмов к конкретным географическим координатам. Описана модель функционирования сезоннодействующих охлаждающих устройств и их влияние на термостабилизацию грунта с оценкой необходимого числа таких устройств. Вторая группа задач связана с разработкой новых трехмерных нестационарных математических моделей функционирования геотермальных циклических систем, состоящих из нескольких совершенных скважин (добывающих и нагнетательных) с учетом наиболее существенных физических и технических параметров скважин для описания процессов теплопереноса и фильтрации воды в термальном плоскопараллельном резервуаре, включая учет сезонных потребностей в горячей воде. Разработан пакет прикладных программ, который позволил оценить эффективность расположения нагнетательных скважин в геотермальном резервуаре для увеличения времени работы такой системы (**Институт математики и механики УрО РАН**).

4. Высокопроизводительные вычисления.

Проведено сравнение применимости наиболее распространенных архитектур нейронных сетей для решения задачи сегментации изображений левого желудочка сердца на данных эхокардиографии. Специфичность изображений, полученных средствами эхокардиографии, значительно снижает эффективность архитектур нейронных сетей, применение которых продемонстрировало хорошие результаты при решении других задач сегментации. Проведено большое количество вычислительных экспериментов, в результате которых обучено более 400 вариантов архитектур нейронных сетей. В результате экспериментов была выбрана оптимальная архитектура нейронной сети и разработан метод её дообучения на имеющемся наборе изображений сердца (**Институт математики и механики УрО РАН**).

5. Теоретическая информатика и дискретная математика.

Получено семейство собственных функций для всех ненулевых собственных значений целочисленного графа, являющегося графом Кэли на симметрической группе степени n , порождающее множество которого состоит из транспозиций специального вида. Спектр этого

графа содержит все целые значения в диапазоне от $-(n-1)$ до $(n-1)$ (включая 0 при $n > 3$). Для собственных значений $n-m-1$, $n > 2m$, установлена связь найденных функций со стандартным S_n -модулем Шпехта. Доказано, что любая $(n-2)$ -собственная функция графа восстанавливается по значениям на второй окрестности вершины, а минимальная мощность её носителя равна $2(n-1)!$. Дана характеристика таких функций и показано, что они получаются как разность характеристических функций двух полностью регулярных кодов радиуса два. Полученные результаты являются фундаментальными в спектральной теории графов и теории регулярных кодов, а также имеют прикладное значение в компьютерных науках при моделировании многопроцессорных систем (**Институт математики и механики УрО РАН**).

7. Информационно-вычислительные системы в науке и образовании.

Синхронизация распределённых информационных систем не может полагаться на центральные серверы, а потому использует специальные распределённые структуры данных. В то время как обычные базы данных ведут линейную запись операций над данными и копируют эту последовательность с главного сервера на подчинённые, в распределённых системах приходится работать с частично упорядоченными операциями и различным порядком на каждом из серверов. Из-за применения параллельной обработки таких данных и отсутствия глобальных средств их синхронизации структуры этих данных сложнее в понимании и использовании, а также требуют существенных вычислительных затрат. Построена смешанная модель указанных выше данных, которая основана на записи локально упорядоченных событий и использовании дополнительного уровня передачи данных между общей распределённой структурой данных и локальной последовательной структурой. Исследованы свойства этой модели и доказана корректность объединения последовательности локальных событий в рамках распределённой структуры. На примере совместного редактирования текста с сохранением промежуточных версий показано, что такой подход поддерживает быстроту сохранения версий и обеспечивает удобство внешнего интерфейса разработчика, которые характерны для локальных систем. При этом разработанные структуры данных позволяют использовать множество сценариев совместной обработки данных, которые недоступны обычным, классическим, базам данных (**Институт математики и механики УрО РАН**).

ФИЗИЧЕСКИЕ НАУКИ

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

Построена квантовая теория электронного спинового транспорта в проводящих магнетиках, описывающая целый круг новых гальваномагнитных явлений, обусловленных действием на спин электронов проводимости сил, создаваемых пространственно-неоднородными внешними магнитными полями и/или внутренними полями квантового обменного происхождения. Предсказано существование и дано описание двух новых спин-транспортных эффектов в проводящих киральных гелимагнетиках, которые получили названия «электрический магнитокиральный эффект Штерна-Герлаха» и «кинетический магнитоэлектрический эффект Штерна-Герлаха» (рис. 2).

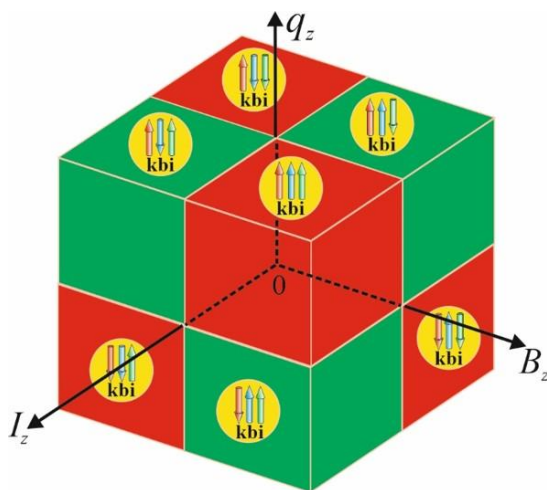


Рис. 2. Диаграмма киральных токовых состояний гелимагнетика в магнитном поле в переменных «волновое число геликоиды (q_z) – электрический ток (I_z) – магнитное поле (B_z)». Цветные стрелки указывают направления единичных векторов киральности k , внешнего магнитного поля b и потока электронов i , присущие соответствующей области. В областях, обозначенных красным цветом, возможно появление гигантских значений электрического магнитокирального эффекта и кинетического магнитоэлектрического эффекта. При переходе из состояний области одного цвета в состояния области другого цвета будут проявляться эффекты невзаимности в спиновом и зарядовом транспорте.

Определены условия экспериментального наблюдения явления резонансного усиления новых эффектов до гигантских величин, получившего название «магнитокиральный кинетический резонанс». Синтезированы новые магнитные наногетероструктуры типа «киральный спиновый клапан» на основе гелимагнетиков Ho и Dy, экспериментально показана возможность эффективного управления их магнитотранспортными характеристиками путем вращения магнитной спирали конечного размера в киральном слое, имеющей нескомпенсированный магнитный момент, под действием внешнего магнитного поля (**Институт физики металлов УрО РАН**).

Исследованы магнитные свойства монокристалла $GdMn_2Si_2$ в сильных магнитных полях. Определена температурная эволюция магнитной структуры $GdMn_2Si_2$ при помощи порошковой нейтронографии на уникальном дифрактометре D4, предназначенном для исследования материалов с высоким сечением захвата нейтронов. Полученные результаты непосредственно свидетельствуют о формировании в $GdMn_2Si_2$ необычной неколлинеарной магнитной структуры с анизотропией типа «легкая плоскость» при температуре ниже температуры магнитного упорядочения подрешетки Gd $T_{Gd} < 52$ К. Выше T_{Gd} наблюдается одноосная магнитная анизотропия антиферромагнитно упорядоченной подрешетки Mn. Произведено моделирование процессов намагничивания с помощью модели Яффета-Киттеля, которое позволило спрогнозировать индуцированные магнитным полем магнитные фазовые переходы при намагничивании вплоть до насыщения. Необычное магнитное упорядочение в $GdMn_2Si_2$ связано с возникновением фрустрированного магнитного состояния слоев атомов Gd, находящихся между двумя антиферромагнитно связанными слоями Mn (рис. 3) (**Институт физики металлов УрО РАН совместно с УрФУ, Институтом Лауэ-Ланжевена (Гренобль, Франция), Центром Гельмгольца Дрезден-Россендорф (Дрезден, Германия)**).

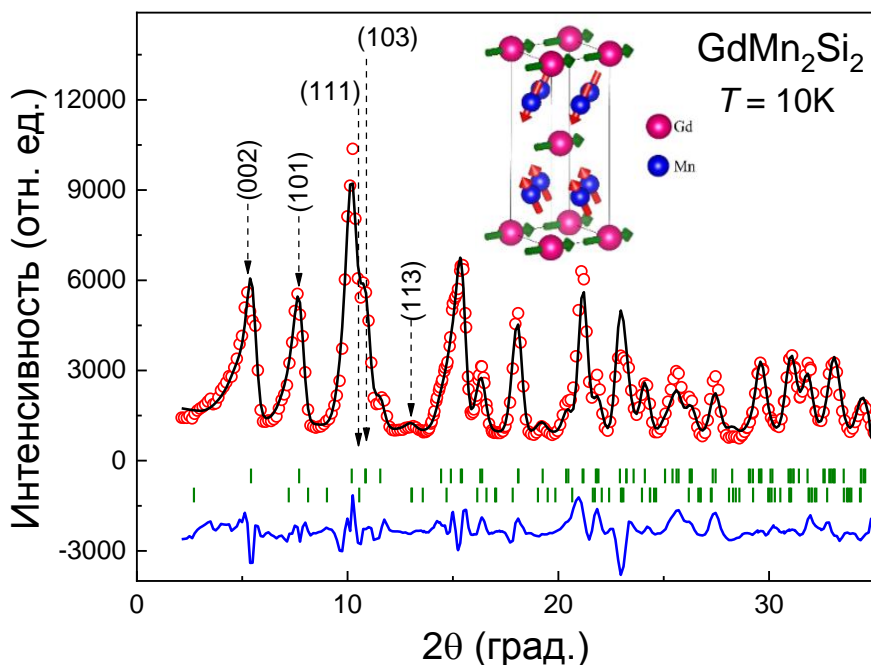


Рис. 3. Нейтронограмма (символы), Ритвельдовский анализ (линии) соединения GdMn_2Si_2 при 10 К и схематическое изображение магнитной структуры.

Развит метод рентгеновской фотоэлектронной спектроскопии (XPS) для определения устойчивости гибридных перовскитов типа APbI_3 ($A = \text{MA}$ -methylammonium (CH_3NH_3), FA -formamidinium ($\text{CH}(\text{NH}_2)_2$) и Cs) к облучению видимым светом. Установлено, что измерения тонкой структуры, энергетического положения и относительной интенсивности XPS спектров основных уровней и валентных полос позволяют контролировать разложение органических катионов и формирование PbI_2 -дефектов, ответственных за деградацию гибридных перовскитов. Показано, что замена A -катиона $\text{MA} \rightarrow \text{FA} \rightarrow \text{Cs}$ повышает фотохимическую устойчивость гибридных перовскитов (рис. 4) (Институт физики металлов УрО РАН совместно с УрФУ и Институтом проблем химической физики РАН (Черноголовка)).

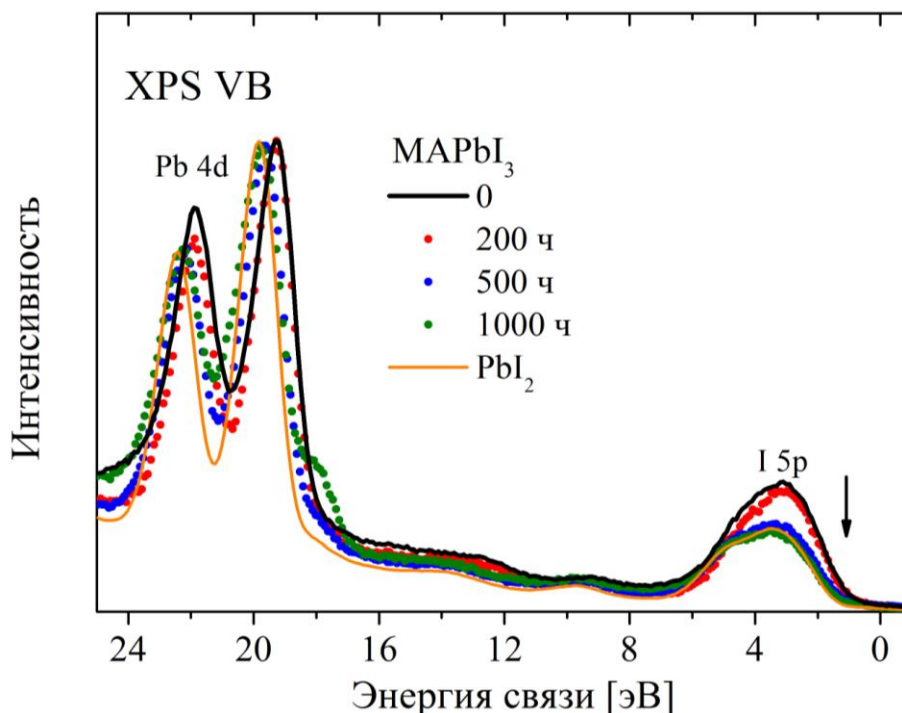


Рис. 4. XPS валентные спектры гибридного перовскита $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{PbI}_3$, нормированные на XPS Pb 4d, которые показывают резкое уменьшение I 5p:Pb 4d при облучении видимым светом в течение 500 ч за счет выделения PbI_2 -фазы как продукта фотохимической деградации.

В магнитомягких сплавах железа с алюминием и галлием обнаружены и детально описаны кластеры с упорядочением типа $B2$, ответственные за эффект формирования наведенной магнитной анизотропии при отжиге в магнитном поле и за параболический по концентрации рост коэффициента тетрагональной магнитострикции ($\lambda_{100} \sim C^2$) при легировании железа алюминием (до ~ 100 ppm) или галлием (в максимуме при 18 ат.% Ga до ~ 400 ppm). Последующее снижение λ_{100} и его уменьшение в медленно охлажденных образцах сплава железо-галлий объясняется появлением, ростом размеров и объемной доли областей $D0_3$ фазы, оказывающей негативное влияние на магнитоупругие свойства. Полученный результат вносит существенный вклад в развитие представлений о механизмах формирования магнитных свойств магнитомягких сплавов железа, указывает способы их совершенствования (рис. 5) (Институт физики

металлов УрО РАН совместно с Петербургским институтом ядерной физики, НИЦ «Курчатовский институт» (Гатчина)).

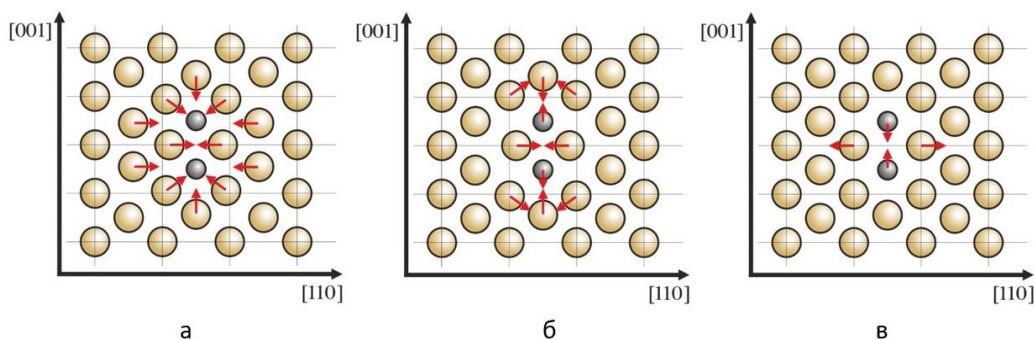


Рис. 5. Атомная структура $B2$ кластера в сплавах железа с кремнием (а), алюминием (б) и галлием (в) в проекции на плоскость (1-1 0).

Атомы железа - \circ , атомы примеси замещения - \bullet .

Химический порядок типа $B2$, направления деформации, которые приводят к смещениям диффузных сверхструктурных пиков из узлов обратной решетки, показаны красными стрелками.

Получено точное решение обобщенной модели Изинга на 1D решетке на основе впервые выведенной трансфер-матрицы Крамерса – Ваннье с переносами на произвольное число трансляций с взаимодействиями между первыми и вторыми соседями, а также с учетом декорирования и магнитного поля. Построены фазовые диаграммы, представляющие все возможные магнитные типы упорядочения в основном состоянии. Различные мультипликативные варианты схождения фаз соответствуют правилу фаз Гиббса. Вблизи точек фрустраций наблюдается явление существования одной фазы в области другой фазы, вполне аналогичное явлению перегрева и переохлаждения в термодинамике. В тройных точках пересечения линий парного существования фаз, фазы не индивидуализированы, а существенно фрустрированы, поскольку в этих точках помимо упорядоченных конфигураций существует бесконечное множество конфигураций без какой-либо трансляционной инвариантности, о чем свидетельствует ненулевая величина нуль-температурной энтропии. Это свойство соответствует явлению критической опалесценции. Обнаружены множественные плато низкотемпературной намагничен-

ности и расщепление теплоемкости на пять пиков. Установлено качественное соответствие линейной декорированной цепочки с квадратной декорированной решеткой, как в отсутствие, так и при наличии магнитного поля (рис. 6) (Институт физики металлов УрО РАН).

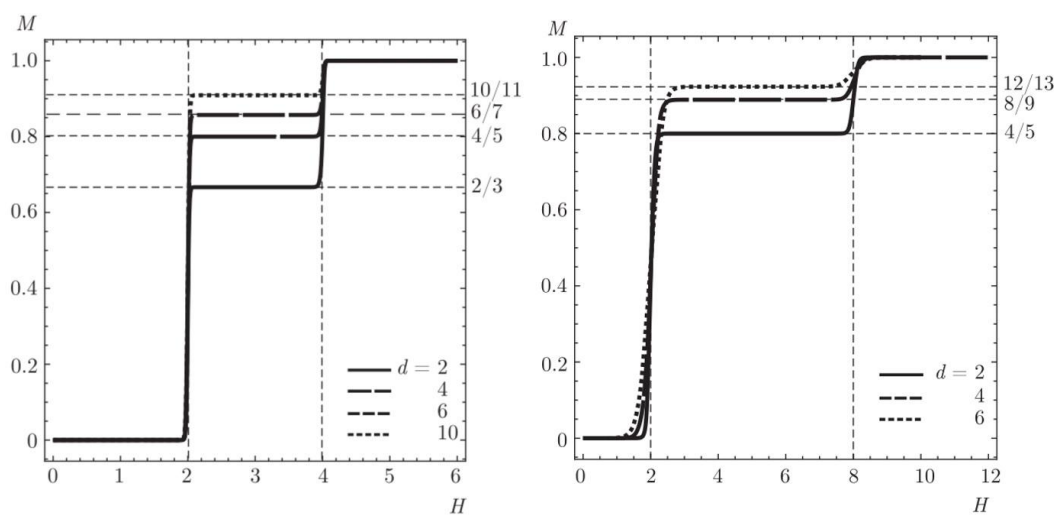


Рис. 6. Намагниченность антиферромагнитной модели Изинга ($J_d = -1, J = -1$) для двукратно-, четырехкратно-, шестикратно- и десятикратно-декорированной линейной цепочки при $T = 0.02$ (слева); намагниченность антиферромагнитной модели Изинга двукратно-, четырехкратно- и шестикратно-декорированной квадратной решетки ($J_{dx} = -1, J_{dy} = -1, J_x = -1, J_y = -1$) при $T = 0.005$ (справа).

Установлено, что интеркаляция меди в $ZrSe_2$, являющийся полупроводником с прямой запрещенной зоной и шириной щели около 1.1 эВ, приводит к образованию дополнительных состояний внутри запрещенной зоны $Zr\ 4d / Se\ 4p$. Увеличение концентрации меди приводит к уширению этой полосы гибридных состояний и уменьшению эффективной ширины запрещенной зоны, что приводит к переходу полупроводник-металл. Возможность постепенного изменения ширины прямой запрещенной зоны и управления переходом металл-полупроводник делает интеркалированный $ZrSe_2$ перспективным материалом для электронных устройств будущего (рис. 7) (Институт физики металлов УрО РАН совместно с Институтом металлургии УрО РАН, Elettra-Sincrotrone Trieste

S.C.p.A (Басовицца, Триест, Италия), ИОМ-CNR, Laboratorio TASC (Басовицца, Триест, Италия)).

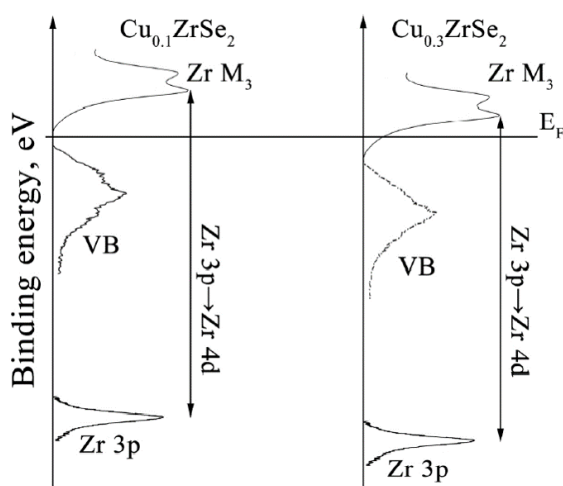


Рис. 7. Схема изменения энергетического положения спектров основных уровней и спектров поглощения в зависимости от концентрации меди.

Исследована микроструктура и фазовый состав высокоэнтропийного сплава (ВЭС) $Al_{0.5}CrMoNbTa_{0.5}$, синтезированного электродуговой плавкой и аддитивными технологиями методом электронно-лучевой печати. Второй метод был впервые применён для формирования образцов данного ВЭС из смеси элементных порошков. Синтезированные образцы имели сложный фазовый состав и содержали, в основном, ОЦК-твёрдый раствор, а также фазы С14, С36 и 6Н. Фазовый состав и структура сплава исследовались непосредственно после синтеза, а также после изотермической выдержки при 1000 и 1300 °С в течение 24 ч. На основе CALPHAD-метода построено термодинамическое описание системы Al-Cr-Mo-Nb-Ta и выполнены термодинамические расчёты фазового состава, полученного ВЭС, которые показали удовлетворительное согласие с экспериментом. Выполненное исследование поможет полнее раскрыть потенциал использования ВЭС на основе указанных металлов в качестве основы для жаропрочных материалов, применяемых в 3D-печати (рис. 8) (Институт физики металлов УрО РАН совместно с Израильским Институтом металлов (Технион, Хайфа, Израиль)).

Рис. 8. Синтез образцов методом электронно-лучевой печати.



На основе теоретических расчетов получены экспериментальные доказательства для взаимодействия типа Леннарда-Джонса (характерного для взаимодействия атомов в твердых телах) между отдельными вихрями, выявленные прямым наблюдением обратимой эволюции равновесного межскирмионного расстояния под действием поля. Открытый механизм притягивающего взаимодействия для магнитных вихрей полностью отличается от взаимодействия вихрей в других системах, таких как, двумерные магнетики или сверхпроводники. Взаимодействие между скирмионами (вихрями) в магнитных системах без центра инверсии имеет не только отталкивающий характер (как предполагалось ранее), но и притягивающий характер. Эти результаты имеют важное значение для возможных технологических приложений в «race-track» памяти, где предполагается использовать запись информации на скирмионах (рис. 9) (Институт физики металлов УрО РАН совместно с Лабораторией сильных магнитных полей Китайской академии наук и Китайского университета науки и технологии (Хэфэй, Китай), Школой физики и материаловедения, Аньхойским университетом (Хэфэй, Китай), Лабораторией перспективных материалов, Фуданским университетом (Шанхай, Китай), Департаментом физики Королевского технологического института

(Стокгольм, Швеция), Институтом Петера Грюнберга (Юлих, Германия), Нанкинским университетом (Нанкин, Китай)).

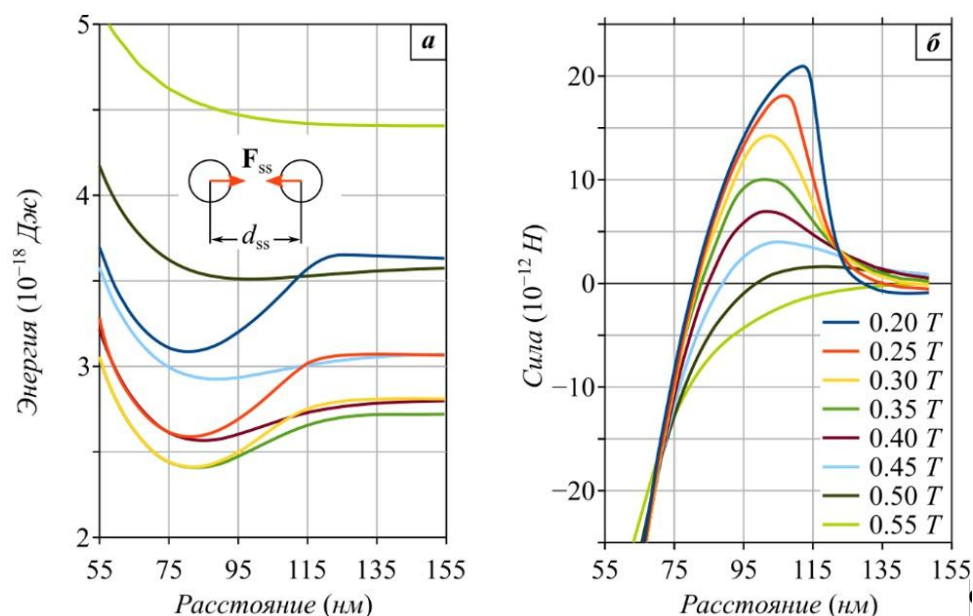
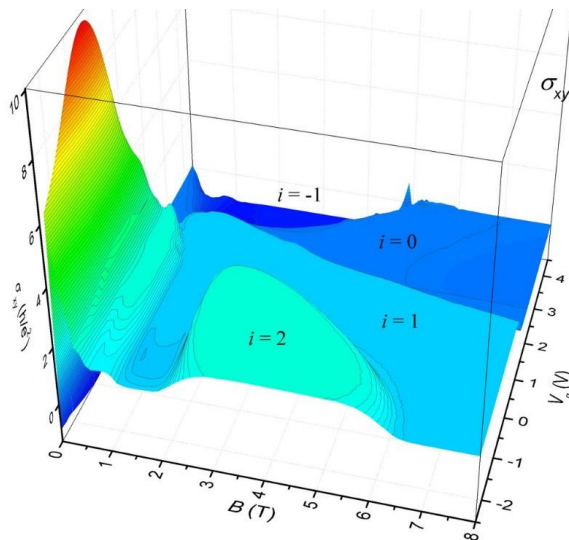


Рис. 9. Зависимость потенциальной энергии взаимодействия между скирмионами (а) и между скирмионом и краем образца (б) от магнитного поля.

Показано, что универсальный «планковский» предел для зависящей от температуры частоты релаксации электронов, предлагавшийся в ряде теоретических работ и косвенно подтвержденный в ряде экспериментов для широкого набора сильно-коррелированных и ряда обычных металлов, является следствием определенного способа представления экспериментальных данных по электросопротивлению — использования в формуле Друде эффективной массы носителей, определенной из низкотемпературных измерений (например, электронной теплоемкости) и перенормированной взаимодействиями, вместо зонной эффективной массы, не перенормированной взаимодействиями, как это следует делать, исходя из точных соотношений квантовой теории твердого тела. В этом смысле, «планковский» предел для частоты релаксации является иллюзорным и не имеет глубокого физического смысла (Институт электрофизики УрО РАН).

Обнаружена необычная структура квантового эффекта Холла (КЭХ) в двойной квантовой яме со слоями HgTe критической толщины и туннельнопрозрачным барьером, с проводимостью p -типа. Найденный КЭХ представляет собой возвратную функцию магнитного поля, когда фаза с фактором заполнения $i = 1$ находится между двумя фазами $i = 2$ и с ростом поля появляется вновь. При этом часть структуры КЭХ в относительно слабых полях показывает концентрацию дырок в несколько раз меньше, чем это следует из структуры КЭХ в сильных полях. Структура в сильных полях реагирует на приложение напряжения затвора или ИК освещение, тогда как структура в слабых полях почти не реагирует. В структуре в сильных полях наблюдается аномально широкое плато $i = 2$. Показано, что найденные особенности могут быть объяснены без привлечения краевых состояний и коллективных эффектов при правильном учете электронного или дырочного вклада в проводимость от носителей на аномальных уровнях Ландау, а также с учетом боковых максимумов валентной подзоны, которая выполняет роль резервуара, замораживающего часть дырок в слабых полях с их высвобождением в сильных полях (рис. 10) (Институт физики металлов УрО РАН совместно с Лабораторией Шарля Кулона, Национальный центр научных исследований, Университет Монпелье (Франция) и Институтом физики полупроводников СО РАН).

Рис. 10. Необычная структура недиагональной компоненты проводимости $\sigma_{xy}(B, V_g)$ в режиме квантового эффекта Холла в двойной квантовой яме со слоями HgTe критической толщины. При напряжении затвора $V_g < 0.5$ V проявляется возвратный характер, когда с ростом поля B плато $i = 1$ или $i = 2$ появляются вновь, тогда как в традиционной картине номера i только убывают. При этом в полях $B < 3$ Т границы между плато $i = 1$ и $i = 2$ практически не двигаются с изменением V_g . Температура 0.3 К.



Получены многослойные $[\text{Ti}_{1-x}\text{C}_x/\text{a-C}]_n$ покрытия с прочной межслоевой адгезией и большим содержанием межфазных границ, обеспечивающих повышенные эксплуатационные характеристики покрытий (твердость, трещиностойкость и износостойкость). Хорошая межслоевая адгезия достигнута подбором фазового состава $\text{Ti}_{1-x}\text{C}_x$ слоя. При осаждении слоев происходит когезионное сцепление между одинаковыми фазами (углеродными) и адгезионное сцепление между разными фазами (углеродной фазой и карбидом титана). Межфазные границы, объемная доля которых зависит от массовой доли углерода в $\text{Ti}_{1-x}\text{C}_x$, тормозят движение и генерацию дислокаций, препятствуя зарождению, ветвлению и распространению трещин, разрушающих покрытие. Покрытия апробированы на металлообрабатывающем инструменте отечественного производства. Результат не уступает лучшим мировым образцам (рис. 11) (Институт физики металлов УрО РАН).

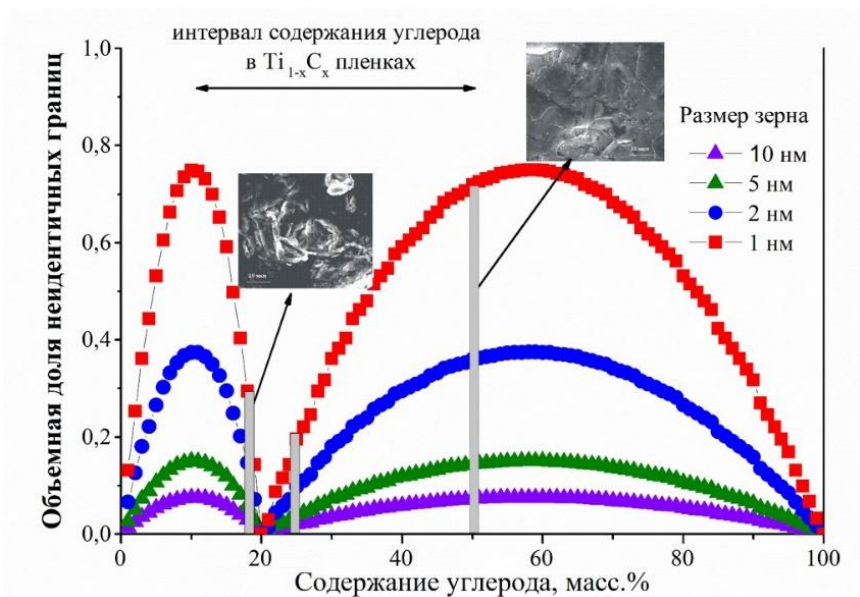


Рис. 11. Зависимости объемной доли неидентичных границ от содержания углерода в $\text{Ti}_{1-x}\text{C}_x$ пленках. Расчет сделан для размеров TiC зерен от 1 до 10 нм. Столбцами серого цвета отмечены составы, используемые в $\text{Ti}_{1-x}\text{C}_x$ слоях многослойных покрытий. В квадратах – СЭМ изображения покрытий после эрозионного изнашивания.

Разработана и апробирована на ряде полупроводниковых материалов семейства $A^{II}B^{VI}$ (ZnSe, HgSe) и $A^{III}B^V$ (n-InSb) оригинальная лазерная оптоволоконная установка. В основе ее работы лежит термооптический метод, сочетающий в себе принципы термотражения (отклик на изменение амплитуды отраженной волны) и интерферометра Фабри-Перо (отклик на изменение фазы отраженной волны). Длина волны греющего и зондирующего излучения составляет 1470 и 1530 нм, соответственно. Установка действует в микросекундном диапазоне импульсов нагрева и, благодаря специальной вакуумной камере, может перекрывать широкий (от 4,2 до 300 К) интервал температур (рис. 12) (**Институт теплофизики УрО РАН совместно с Институтом физики металлов УрО РАН**).

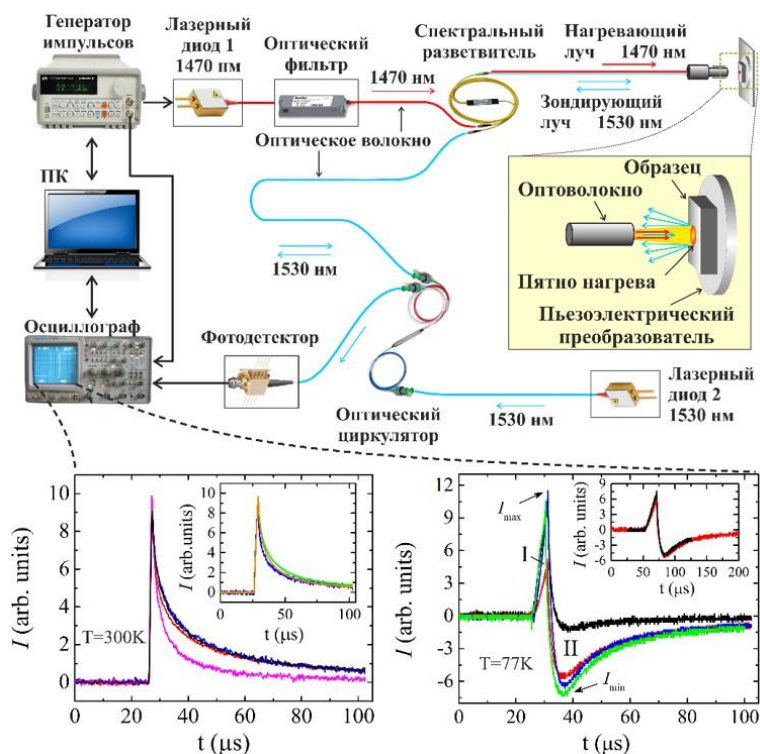


Рис. 12. Принципиальная схема оптоволоконной установки для исследования поверхностных слоев твердых тел комбинированным методом термотражения и интерферометра Фабри-Перо (*верхняя панель*). Результат апробации термооптического метода на материале с нетривиальной топологией – селениде ртути с разной концентрацией электронов (*нижняя панель*): монотонное затухание сигнала при $T = 300K$ (*слева*) сменяется глубоким провалом при $T = 77K$ (*справа*).

Методы ультрамягкой рентгеновской спектроскопии с использованием российско-германского канала синхротронного центра BESSY-II были применены для исследования скрытых слоев и границ раздела наноразмерных покрытий пиролитического хрома, железа и карбида вольфрама WC на поверхности многослойных углеродных нанотрубок (MWCNT). Показано, что интерфейс между MWCNT и покрытиями пиролитического хрома и железа представляет собой многослойную структуру: на внешней поверхности MWCNT формируется слой, в котором атомы углерода наряду с оксидными связями образуют связи с атомами кислорода и металла из покрывающего слоя, при этом формируются монослой карбида металла и сверху слой оксида. Проведена оценка толщины покрывающих слоев карбидов и оксидов металлов (рис. 13) (Физико-математический институт Коми НЦ УрО РАН).

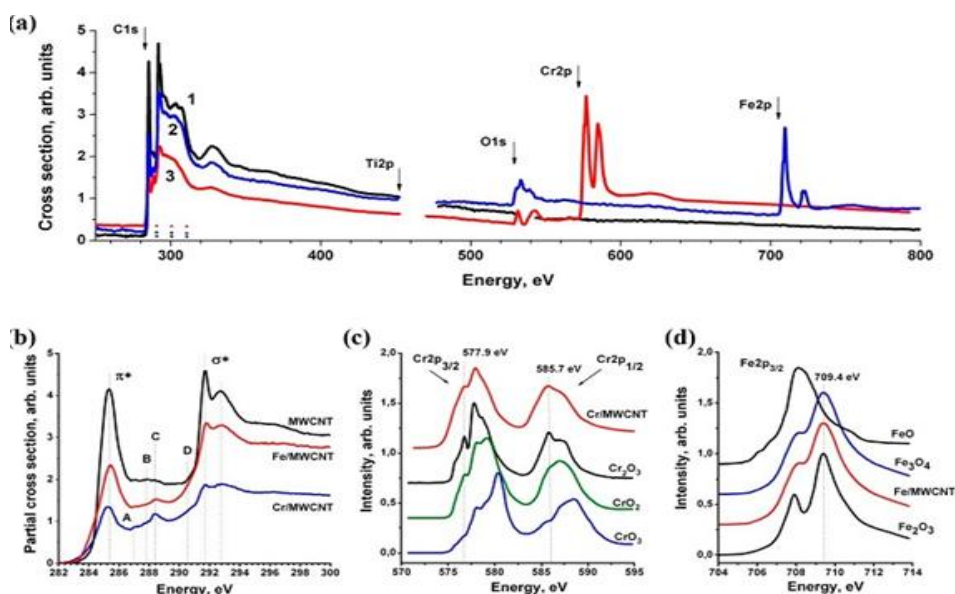


Рис. 13. Спектральные зависимости сечения поглощения в широком спектральном диапазоне энергий и области NEXAFS C1s, Fe2p и Cr2p-краев поглощения: (a) Спектральные зависимости сечения поглощения MWCNT (1), Fe/MWCNT (2) и Cr/MWCNT (3) нанокомпозитов в относительных единицах. Стрелками обозначены 1s - края поглощения углерода, кислорода и 2p - края поглощения титана, хрома и железа; (b) Спектральные зависимости частичного сечения поглощения в области NEXAFS C1s-края исходных нанокомпозитов MWCNT, Cr/MWCNT и Fe/MWCNT в относительных единицах; (c) спектральные зависимости в области NEXAFS Cr2p-края Cr/MWCNT и оксидов хрома Cr₂O₃, CrO₃ и CrO₂; (d) спектральные зависимости в области NEXAFS Fe2p-края композита Fe/MWCNTs и оксидов железа Fe₃O₄, Fe₂O₃ и FeO.

Методом твердофазного синтеза были получены керамики $\text{CaCu}_3\text{Ti}_4\text{O}_{12}$, легированные атомами никеля. Для всех соединений исследованы спектры ЭПР, XPS и NEXAFS, а также магнитные и электрические свойства (рис. 14). Анализ магнитной восприимчивости образцов выявил антиферромагнитные обменные взаимодействия между парамагнитными атомами Cu, а также что эффективный магнитный момент атомов меди соответствует электронному состоянию Cu (II). По данным NEXAFS и XPS-спектроскопии было обнаружено, что атомы кальция, меди, никеля имеют степень окисления (II), а атомы титана могут проявлять степень окисления (III), (IV), кроме того в NEXAFS-спектрах никеля проявляется особенность, связанная с присутствием данных атомов в плоско-квадратном окружении атомов кислорода. Сделан вывод о распределении атомов никеля по позициям меди и титана (**Физико-математический институт Коми НЦ УрО РАН**).

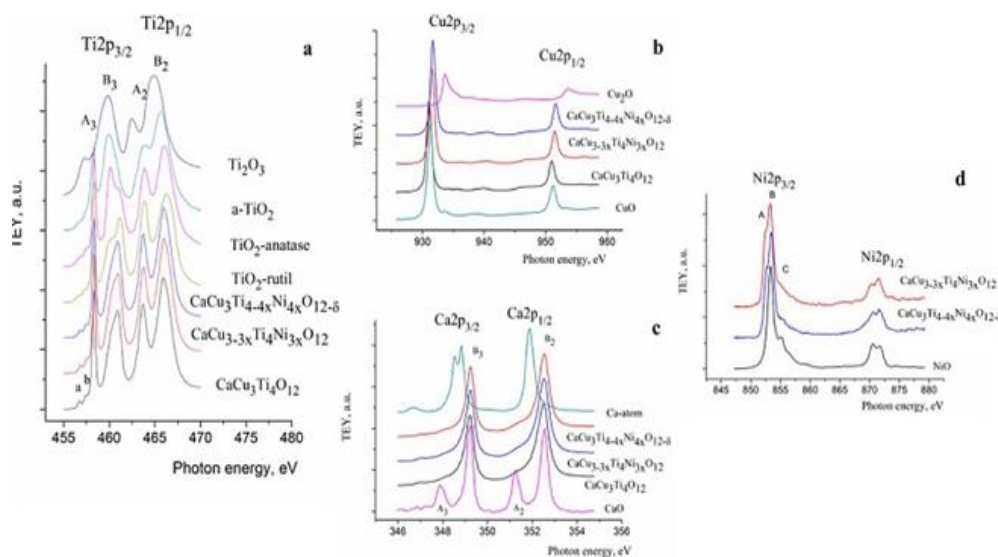


Рис. 14. NEXAFS -спектры нелегированных CCTO, CCTO, легированных Ni и оксидов металлов в районе: Ti2p (a), Cu2p (b); Ca2p (c) и Ni2p - краев поглощения (d).

Проведены исследования по идентификации, свойствам и функциям хитина в губках (Porifera), которые признаны первыми многоклеточными организмами на Земле. Ранее сообщалось о появлении хитина у 21 вида морских губок и только у двух,

обитающих в пресной воде. Сделано открытие α -хитина в эндемичном демоспонге *Ochridaspongia rotunda*, обнаруженном в озере Охрид, который датируется третичным периодом. Присутствие хитина у этого вида было подтверждено с помощью специального окрашивания теста на хитиназу, методами FTIR, спектроскопии комбинационного рассеяния и NEXAFS (Физико-математический институт Коми НЦ УрО РАН).

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

В сплавах железа обнаружено деформационно-индуцированное ускоренное диффузионное превращение, приводящее к инверсии атомного перераспределения в узкой области температур деформации $T < 0.3T_{пл}$. Эффект проявляется: в изменении знака ближнего упорядочения в бинарных сплавах Fe-Cr, Fe-Mn и Fe-Ni, в смене деформационного растворения карбидов, нитридов и интерметаллидов в матрицах сплавов Fe-Ni-C, Fe-Cr-Mn-N и Fe-Ni-Al (Ti, Zr, Si) на ускоренное образование дисперсных вторичных фаз внедрения и интерметаллидов при увеличении температуры деформации. Сопоставлением результатов атомного перераспределения при деформации и облучении установлено, что направление и кинетика упорядочения определяется конкуренцией дислокационного (при деформации) и в каскадах атомных смещений (при облучении нейтронами) разрушения порядка и упорядочения, ускоренного подвижными точечными дефектами – вакансионными комплексами (рис. 15) (Институт физики металлов УрО РАН).

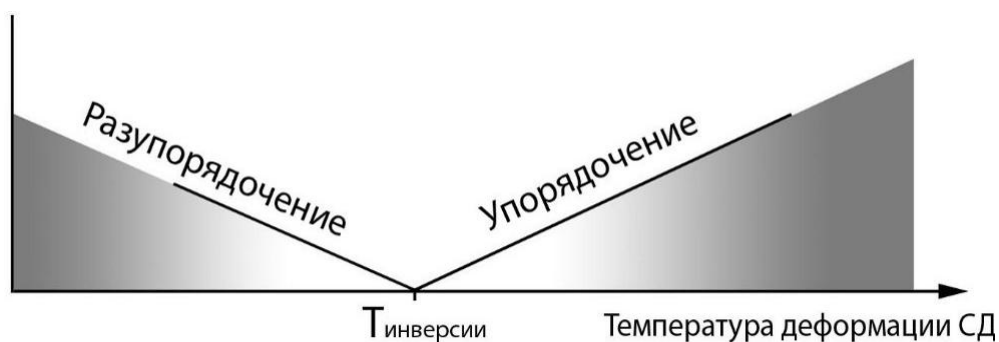


Рис. 15. Инверсия атомного перераспределения в зависимости от температуры деформации.

Получены высокопрочные и пластичные мелкозернистые сплавы на медной основе с термоупругими мартенситными превращениями и обусловленными ими эффектами памяти формы (ЭПФ) и разработаны новые способы их создания для широкого применения. При этом ключевым императивом является мелкозернистость сплавов, обеспечивающая их повышенную пластичность наряду с реализацией обратимых ЭПФ, прочностью и термостабильностью структуры и физико-механических свойств. Экспериментально данный вывод установлен для различных схем механического нагружения в разных структурных состояниях сплавов (аустенитном или мартенситном). Доказано, что наличие мелко- (менее 150–200 мкм) и ультрамелкозернистой (в единицы микрон и менее) структуры практически исключает развитие катастрофической зернограничной хрупкости, предотвращая негативное влияние большой упругой анизотропии и возможного проэвтектоидного и эвтектоидного распада, ответственных за хрупкость обычных крупнозернистых медных сплавов. Разработаны способы радикального измельчения зеренной структуры сплавов, основанные на легировании и применении высокотемпературной термомеханической обработки с последующей закалкой, мегапластической деформации сдвигом или осадкой (рис. 16) (Институт физики металлов УрО РАН).

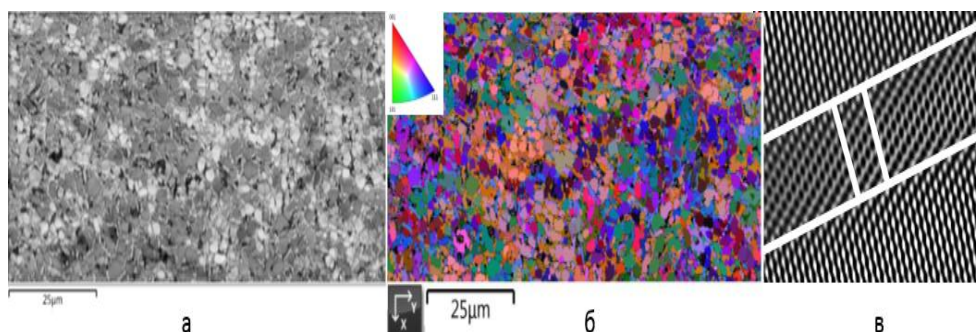


Рис. 16. РЭМ-изображения сплава Cu-14Al-3Ni после кручения при высоком давлении на 10 оборотов и отжига при 873 К в течение 60 мин: комбинированный контраст (а), ориентационный контраст (б), ПЭМ-изображение прямого разрешения (в).

Рентгеновскими дифракционными методами обнаружено, что процессы, развивающиеся под влиянием облучения быстрыми нейтронами в структуре модельного сплава Cu_3Au , проявляющиеся в поведении относительного изменения параметра решетки, а также

фактора Дебая-Валлера в зависимости от флюенса быстрых нейтронов, носят отчетливый двустадийный характер. Установлено, что по достижении некоторой величины радиационного разупорядочения в системе происходит неожиданно резкое включение механизма подавления накопления точечных дефектов, предположительно связанного с формированием вакансионных кластеров. Система Cu_3Au изоструктурна преципитатам γ' -фазы Ni_3Ti , формируемым в некоторых реакторных сталях для повышения радиационной стойкости материала, на выяснение механизма действия которых ориентирована данная работа (рис. 17) (Институт физики металлов УрО РАН).

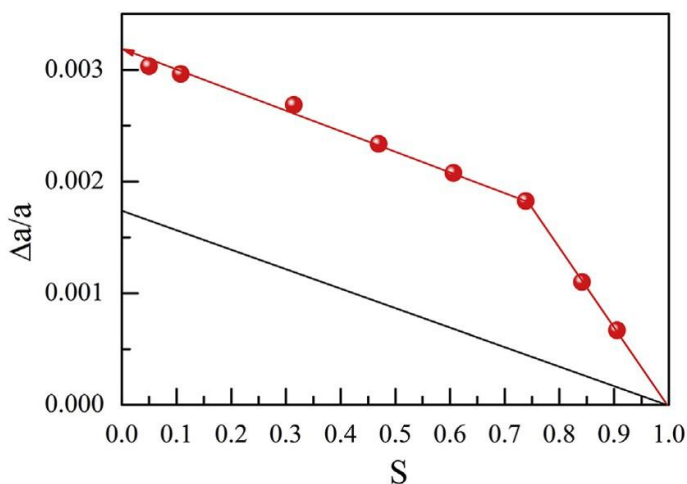


Рис. 17. Относительное изменение параметра решетки системы A_3B от степени дальнего порядка. Cu_3Au - при облучении быстрыми нейтронами (красные кружки); Cu_3Au и Ni_3Al - при термическом разупорядочении (черная линия).

Методом гидроэкструзии при комнатной температуре получены бинарные Cu/Mg - и Al/Mg -композиты с большим количеством тонких Mg -волокон, а также тройные Al/Cu/Mg -композиты с разной последовательностью слоев. Выявлено деформационно-индуцированное формирование на Cu/Mg -интерфейсах неравновесных пересыщенных твердых растворов магния в меди, а также интерметаллидов, что приводит к аномально высоким прочностным свойствам полученных композитов. Электрические свойства композитов обеспечиваются медной матрицей и поэтому сопоставимы с чистой медью. Результаты работы могут быть использованы для создания высокопрочных проводников электрического тока, а также в медицине – для получения ультратонких Mg -нитей, востребованных в хирургии в качестве биорастворимого шовного материала (рис. 18) (Институт физики металлов УрО РАН).

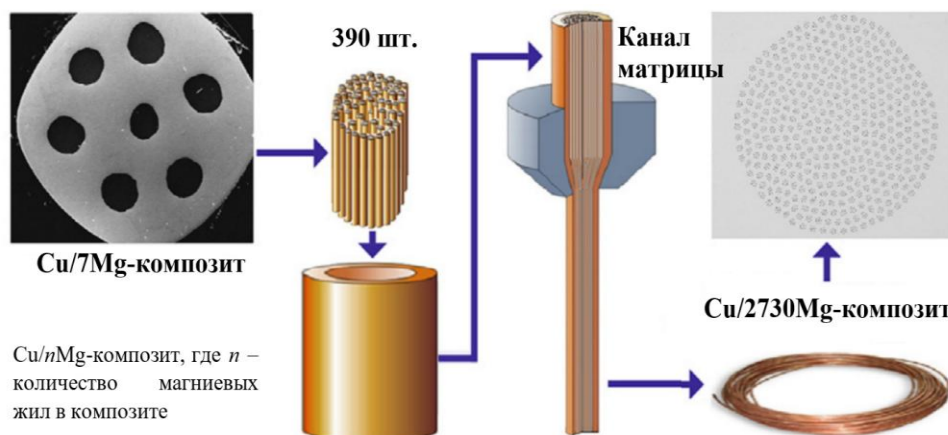


Рис. 18. Процесс получения Cu/Mg -композитов с разным количеством Mg -волокон.

Реализован инновационный подход к изготовлению сварных соединений из листового проката высокопрочных конструкционных сталей. Для раскроя заготовок предложена гидроабразивная резка, исключая локальный разогрев металла. Выявлено, что влияние гидроабразивной струи ограничено приповерхностным слоем материала глубиной до 60 мкм. Установлено, что сварные соединения, выполненные из раскроенных заготовок без дополнительной механической зачистки поверхности реза, обладают высоким уровнем механических свойств до температуры $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ включительно. Установлена эффективность использования сварочной проволоки нового класса ПП-УТМ для повышения конструктивной прочности сварных соединений в условиях высокоскоростного ударного воздействия, при котором локальное упрочнение металла шва достигается за счет образования мартенсита деформации. Преимущество такого подхода подтверждено в заводских условиях при производстве крупногабаритных сварных конструкций ответственного назначения (рис. 19) (Институт физики металлов УрО РАН совместно с АО «Уралтрансмаш»).

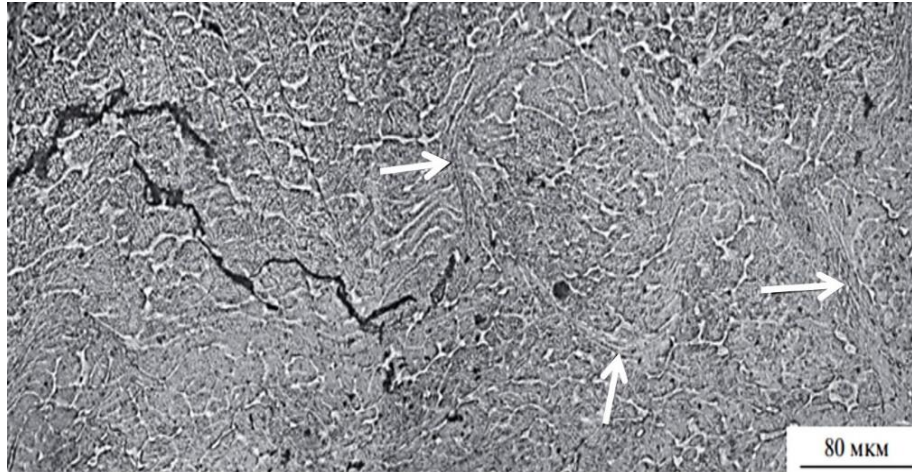


Рис. 19. Разветвленные трещины и полосы локализованной деформации в многофазной структуре металла шва, выполненного сварочной проволокой нового класса, возникшие при высокоскоростном ударном воздействии.

Разработаны технологии синтеза прозрачных керамик на основе полупрозрачных оксидов Dy_2O_3 , Ho_2O_3 , Er_2O_3 и Gd_2O_3 , получены образцы керамик с содержанием магнитоактивных ионов более 70 %, проведено комплексное исследование их структурных и морфологических свойств. Показано, что полученные керамики являются перспективным магнитооптическим материалом для лазеров ближнего и среднего ИК-диапазонов (рис. 20) (Институт электрофизики УрО РАН совместно с Институтом химии высокочистых веществ им. Г.Г. Девярых РАН (г. Нижний Новгород), Федеральным исследовательским центром «Институт прикладной физики РАН» (г. Нижний Новгород)).

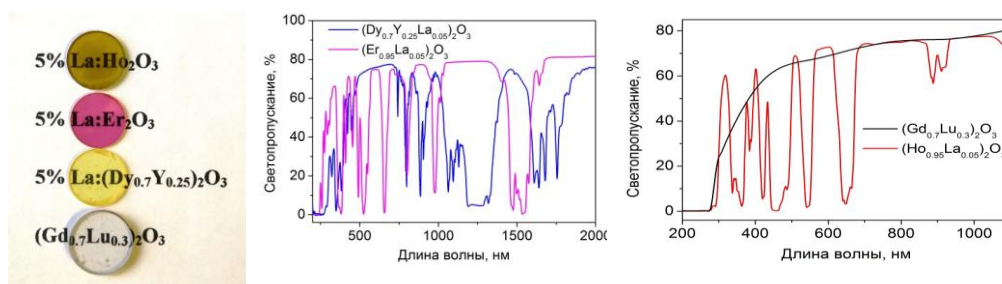


Рис. 20. Фотографии образцов и спектры светопропускания керамик.

Установлено, что уменьшение магнитосопротивления сверхрешеток Fe/Cr и $\text{Co}_{90}\text{Fe}_{10}/\text{Cu}$ с ростом флюенса ионов аргона обусловлено процессами частичного по глубине сверхрешетки перемешивания атомов слоев разного состава в зоне пробега ионов, изменением состояния межслойных границ и возникновением в исследуемых сверхрешетках областей с ферромагнитной связью между близлежащими ферромагнитными слоями. Результаты исследования свидетельствуют о том, что радиационная стойкость перспективных для применений современных сверхрешеток $\text{Co}_{90}\text{Fe}_{10}/\text{Cu}$ существенно выше, чем радиационная стойкость модельных сверхрешеток Fe/Cr (рис. 21) (Институт электрофизики УрО РАН совместно с Институтом физики металлов УрО РАН).

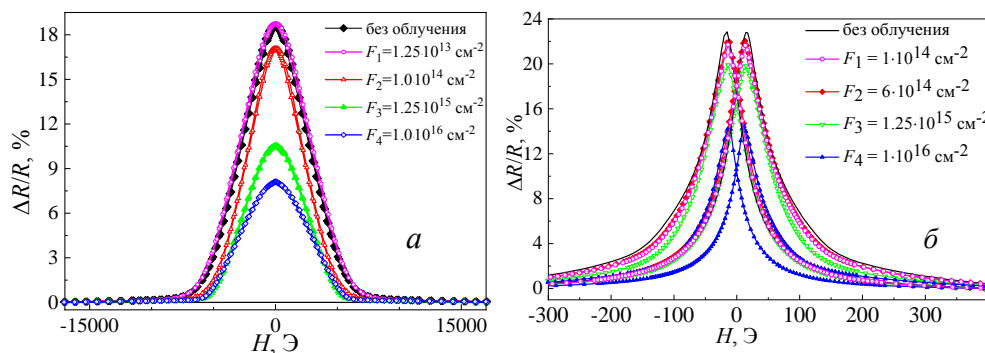


Рис. 21. Полевые зависимости магнитосопротивления, полученные до и после облучения ионами Ar^+ сверхрешеток Fe/Cr (а) и $\text{Co}_{90}\text{Fe}_{10}/\text{Cu}$ (б).

Показано, что в системе Fe-Cr процесс механосплавления регулируется конкуренцией двух движущих сил: деформационным внешним воздействием, способствующим атомному перемешиванию, и внутренними химическими силами. Установлено, что с увеличением концентрации Cr происходит изменение знака энергии смешения с отрицательного на положительный. При отжиге наблюдается расслоение на обогащенную железом и обогащенную хромом фазы, а также сегрегация атомов Cr по границам зерен. Полученные результаты могут быть применены для создания нового класса композитных наноструктурированных материалов, способных выдерживать жесткие условия эксплуатации (агрессивная среда, высокая температура, механические воздействия, радиация и др.), а также для моделирования физико-химических процессов при создании

новых материалов с заданными функциональными свойствами (рис. 22) (Физико-технический институт УдмФИЦ УрО РАН).

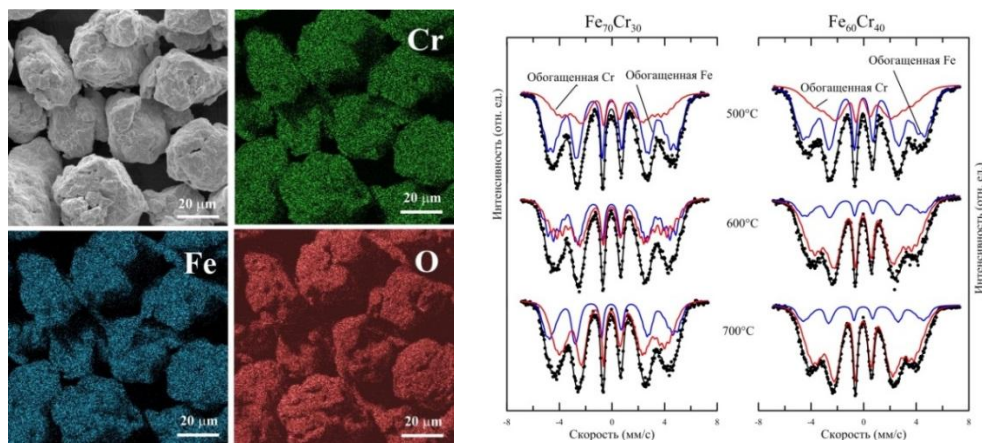


Рис. 22. Электронно-микроскопическое изображение механически сплавленных частиц Fe-Cr и распределение элементов в частицах (слева); мессбауэровские спектры отожженных порошков Fe-Cr (справа).

Разработан комплекс теоретических моделей, описывающих потенциалы деформационных взаимодействий межкристаллитных и межфазных границ друг с другом и с атомами примесных и легирующих элементов в сплавах, имеющих нанокристаллическую структуру. Предложен принципиально новый подход к теоретическому описанию этих взаимодействий, основанный на учете микроскопических флуктуаций избыточного объема в атомных системах с плотными скоплениями линейных, планарных и точечных дефектов кристаллической решетки. Полученные результаты имеют важное значение для исследования механизмов структурно-фазовых превращений, стабилизирующих наноструктуру сплавов при физических воздействиях, и могут использоваться при создании компьютерных моделей наноструктурированных металлических систем с заранее заданными свойствами (Физико-технический институт УдмФИЦ УрО РАН).

10. Актуальные проблемы оптики и лазерной физики, в том числе достижение предельных концентраций мощности и энергии во времени, пространстве и спектральном диапазоне, освоение

новых диапазонов спектра, спектроскопия сверхвысокого разрешения и стандарты частоты, прецизионные оптические измерения, проблемы квантовой и атомной оптики, взаимодействие излучения с веществом.

Синтезирована лазерная керамика на основе лютеций-алюминиевого граната, активированного иттербием ($\text{Yb:Lu}_3\text{Al}_5\text{O}_{12}$) с коэффициентом пропускания 83% на длине волны 1100 нм и содержанием рассеивающих центров 9,8 ppm. В результате международного сотрудничества с научными группами из Испании, Франции и Германии удалось создать мультиваттные керамические лазеры, генерирующие непрерывное излучение с мощностью до 5,65 Вт на длине волны 1031 нм с дифференциальной эффективностью до 67,2%. В импульсном режиме генерации выходная мощность достигала 8,83 Вт при дифференциальной эффективности 66,9%, что является рекордными показателями для компактных лазеров с активной средой $\text{Yb:Lu}_3\text{Al}_5\text{O}_{12}$. (рис. 23 и 24) (Институт электрофизики УрО РАН совместно с УрФУ, Университетом информационных технологий механики и оптики (Сакт-Петербург), Университетом Ровира и Вирджили (Таррагона, Испания), Университетом Кан-Нормандия (Кан, Франция), Институтом нелинейной оптики и спектроскопии коротких импульсов им. Макса Борна (Берлин, Германия).

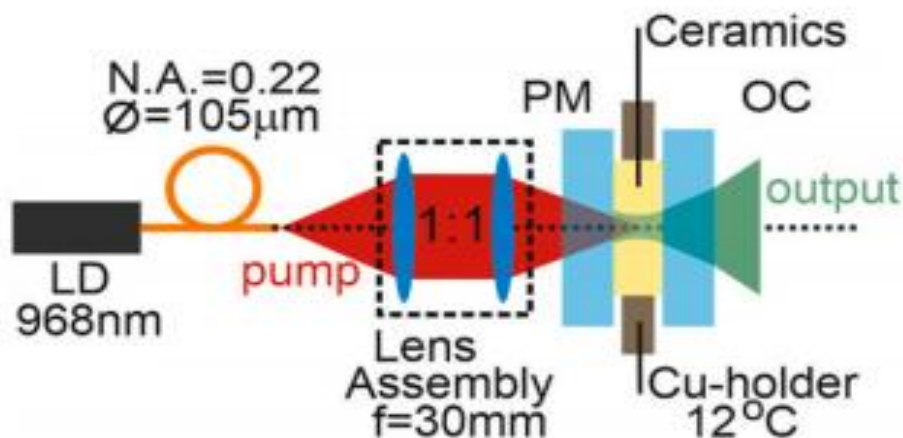


Рис. 23. Схема компактного керамического лазера: LD – лазерный диод; PM – зеркало накачки; OC – выходное зеркало.

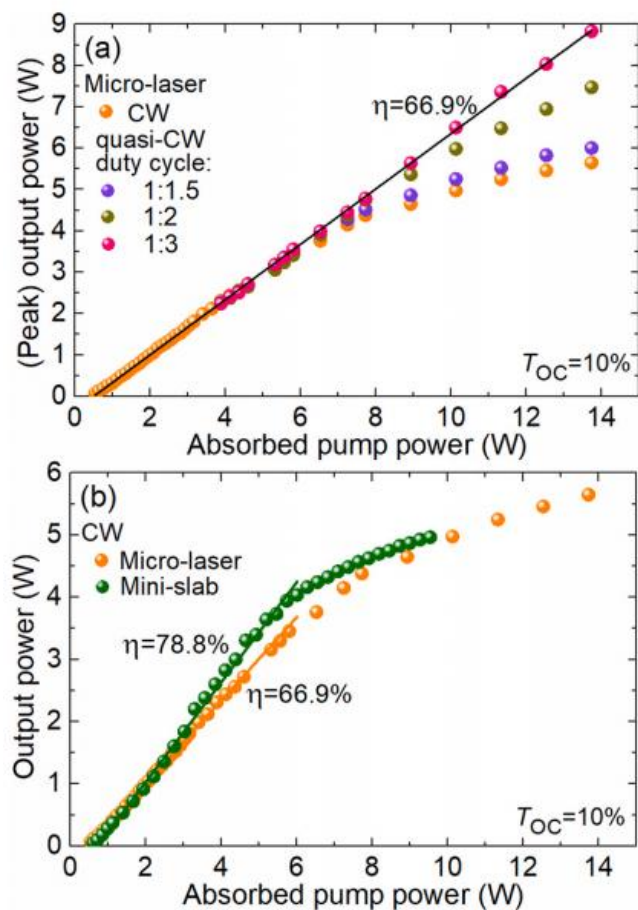


Рис. 24. Генерационные характеристики керамического $\text{Yb:Lu}_3\text{Al}_5\text{O}_{12}$ лазера при импульсной (а) и непрерывной накачке элемента с различной геометрией (б).

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

Продемонстрирована возможность графитизации наноалмазных пленок, полученных из искусственных наноалмазов, синтезированных при высокой температуре и высоком давлении, с помощью маломощного красного излучения гелий-неонового лазера мощностью не более 10 мВт. Наблюдаемые явления объясняются фотоионизацией примесей никеля и азота, присутствующих в алмазных частицах. Фотоионизация примесей приводит к появлению электронов в зоне проводимости. В результате возрастает коэффициент поглощения пленки, вследствие чего резко возрастает температура пленки, что

приводит к графитизации наноалмазных частиц. Полученные результаты могут быть использованы для очистки наноалмазов от примесей при их применении в медицине (**Институт механики УдмФИЦ УрО РАН**).

Разработан метод, позволяющий увеличивать оптическое пропускание и улучшить нелинейно-оптические свойства свободно висящих пленок из однослойных углеродных трубок аэрозольного синтеза. Метод заключается в превращении наночастиц железа, находящихся в углеродных нанотрубках, в оптически прозрачные наночастицы, с помощью неразрушающего лазерного воздействия и соляной кислоты. Измерены нелинейно-оптические коэффициенты лазерно-модифицированных пленок. Полученные результаты могут быть использованы для создания пассивных нелинейно-оптических затворов в волоконно-оптических системах для генерации фемтосекундных лазерных импульсов (**Институт механики УдмФИЦ УрО РАН**).

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

Исследован твердотельный SOS+MCL подход (SOS-генератор с линиями магнитной компрессии энергии) по генерированию сверхмощных пикосекундных импульсов. В коаксиальной линии сформированы импульсы длительностью ~ 100 пс и амплитудой 1,9 МВ. Для генераторов электрических импульсов реализованы рекордно высокие скорости нарастания выходного напряжения (26 МВ/нс) и тока (0,5 МА/нс). Для твердотельных импульсных систем получены рекордно высокие значения пиковой мощности (77 ГВт) и скорости ее нарастания (1,6 ТВт/нс). Результат обладает мировой новизной. Фактически речь идет о появлении нового класса устройств в области мощной импульсной техники – сверхмощных пикосекундных твердотельных генераторов на основе SOS+MCL подхода. Такие устройства будут востребованы в приложениях, требующих высоких скоростей нарастания тока, напряжения и мощности (рис. 25 и 26) (**Институт электрофизики УрО РАН**).

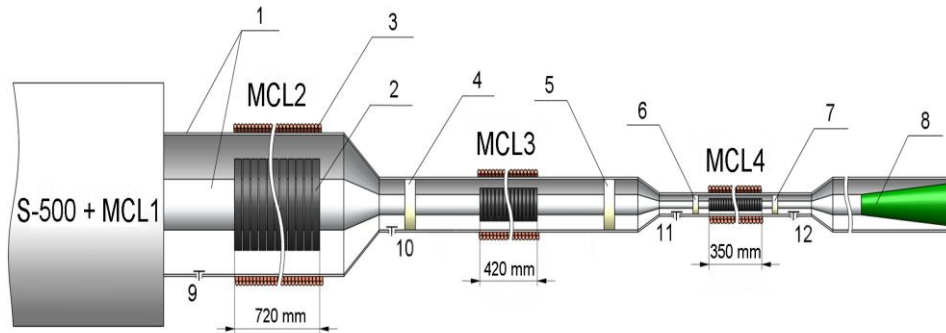


Рис. 25. Схема установки с линиями магнитной компрессии энергии: 1 – электроды линий, 2 – ферритовые кольца, 3 – внешний соленоид, 4–7 – изоляторы, 8 – нагрузка, 9–12 – емкостные делители напряжения.

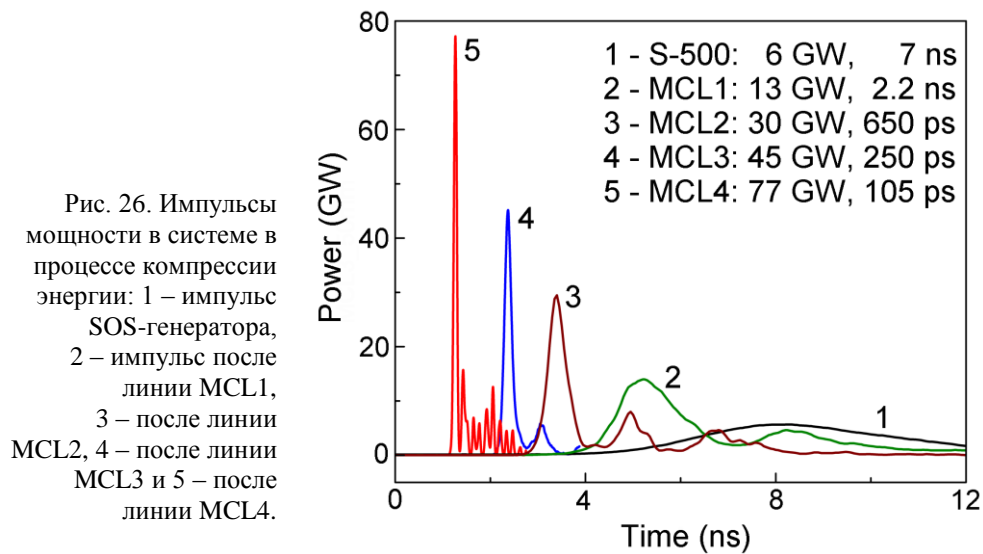


Рис. 26. Импульсы мощности в системе в процессе компрессии энергии: 1 – импульс SOS-генератора, 2 – импульс после линии MCL1, 3 – после линии MCL2, 4 – после линии MCL3 и 5 – после линии MCL4.

В атмосферном промежутке с резко неоднородным электрическим полем при росте потенциала острого катода быстрее 1 МВ/нс впервые наблюдался поток убегающих электронов (УЭ) с длительностью не более 10 пс. Согласно численной модели, продолжительность эмиссии УЭ определяется временем существования сильного, критического для убегания электронов электрического

поля на границе расширяющейся катодной плазмы, снизу оцениваемым по скорости ионизации газа в таком поле в 2–3 пс. Показано, что аналогичные радиальные потоки УЭ приводят к кратному сокращению времени развития пробоя воздушной коаксиальной линии. Однако при длительности импульса напряжения короче ~ 200 пс пробой не возникает даже в присутствии УЭ, так как они не успевают пересечь межэлектродный промежуток и обеспечить его предварительную ионизацию (рис. 27, 28) (Институт электрофизики УрО РАН совместно с Институтом сильноточной электроники СО РАН и Физическим институтом им. П.Н. Лебедева РАН).

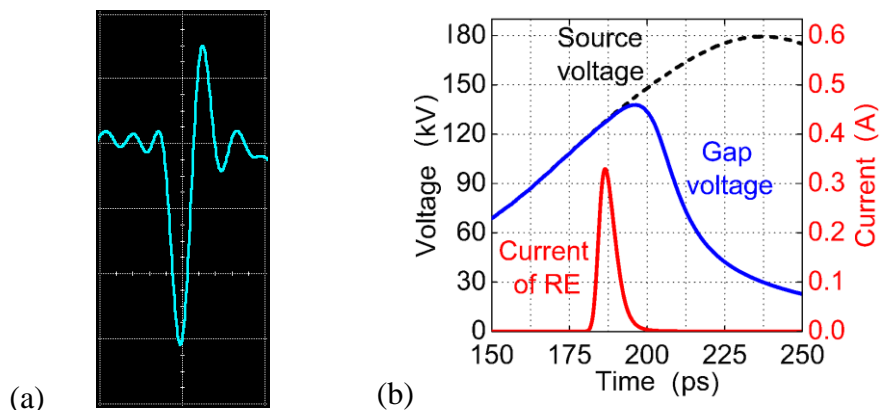
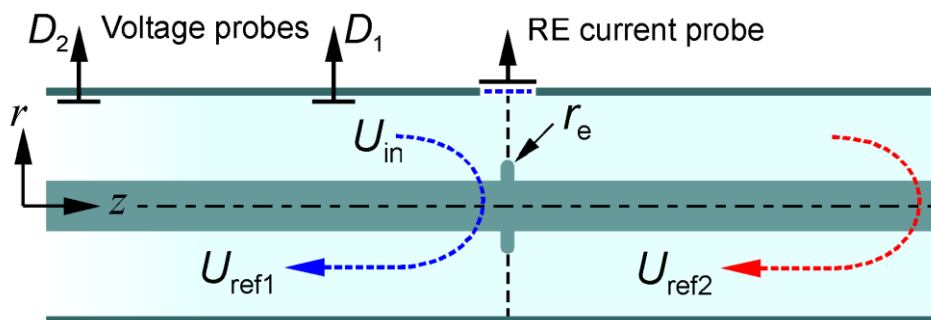


Рис. 27. Импульс тока убегающих электронов (RE) ≈ 200 мА длительностью ≈ 10 пс на полувысоте (а). Расчёт тока RE и коллапса напряжения на промежутке (б).



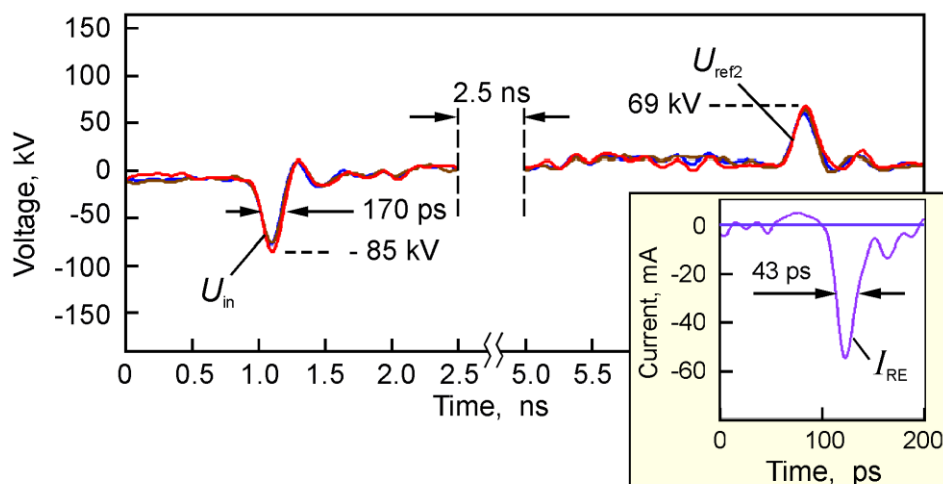


Рис. 28. Схема эксперимента с коаксиальной воздушной линией диаметром 47 мм и режим прохождения короткого высоковольтного импульса U_{in} , инициирующего радиальный поток I_{RE} без последующего пробоя.

Получена генерация субнаносекундных импульсов с рекордной для диапазона 90 ГГц пиковой мощностью ~ 150 МВт на основе сверхизлучения (СИ) электронного сгустка, движущегося в сверхразмерной цилиндрической двумерно-периодической замедляющей структуре. В такой структуре наряду с распространяющимися вдоль оси поверхностными волнами происходит возбуждение азимутальных волновых потоков, которые синхронизируют излучение различных сегментов трубчатого сильноточного электронного сгустка с диаметром, значительно превосходящим длину волны. Теоретический анализ в рамках квазиоптического подхода и прямого PIC моделирования показывает возможность дальнейшего увеличения пиковой мощности импульсов СИ в коротковолновых диапазонах за счет увеличения сверхразмерности пространства взаимодействия и увеличения полного электронного тока при сохранении азимутальной когерентности излучения (рис. 29–31) (Институт электрофизики УрО РАН совместно с Федеральным исследовательским центром Институт прикладной физики РАН (Нижний Новгород)).

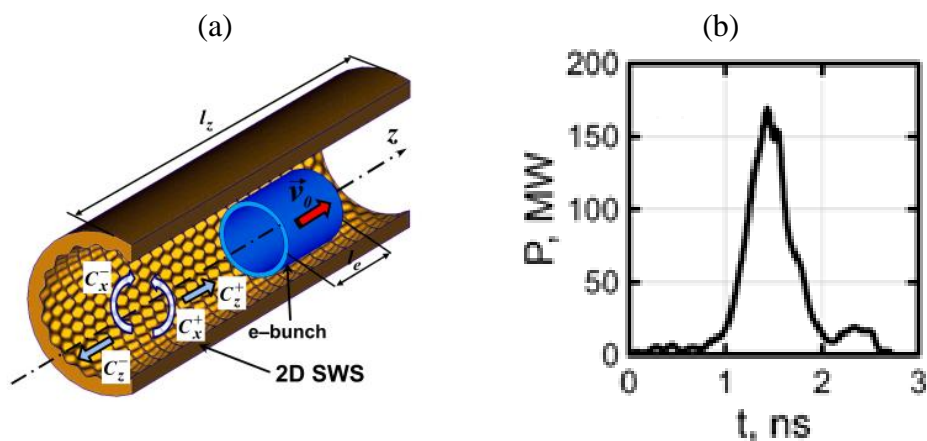


Рис. 29. Модель генерации СИ протяженным электронным сгустком при возбуждении поверхностных волн в замедляющей структуре с двумерной периодической гофрировкой (а).
 Результаты 3D PIC-моделирования: импульс СИ диапазона 90 ГГц (б).

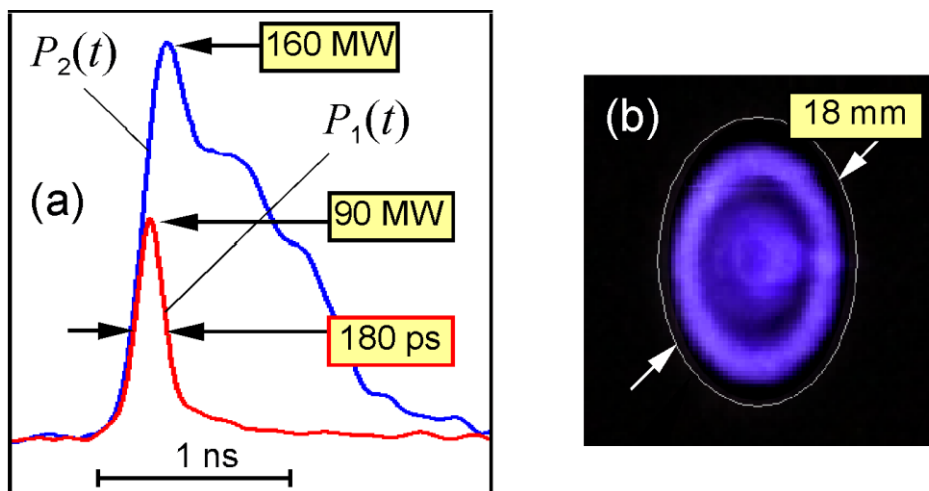


Рис. 30. Результаты эксперимента: импульсы СИ, наблюдаемые при пробое вакуумного окна (90 МВт) и в его отсутствии (160 МВт) (а); фото пробоя воздуха, подтверждающее высокую мощность и пространственную когерентность излучения (б).

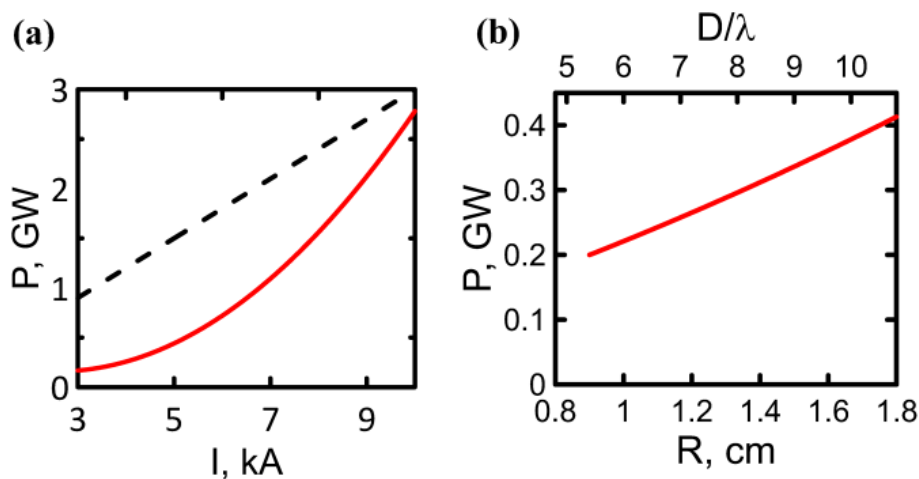


Рис. 31. Перспективы (расчёт): пиковая мощность СИ как функция полного тока пучка при $D/\lambda \approx 5,5$ (штрих – мощность пучка) (а); пиковая мощность СИ как функция радиуса пучка и коэффициента сверхразмерности D/λ (верхняя ось) при сохранении плотности тока (б).

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

Теоретически (аналитически и численно) исследована нелинейная динамика свободной поверхности непроводящей жидкости, находящейся в сильном тангенциальном электрическом поле. Показано, что нелинейные поверхностные волны проявляют тенденцию к опрокидыванию. При коллапсе волн формируются разрывы в градиенте локального электрического поля и кривизне границы. Установлено, что для жидкостей с диэлектрической проницаемостью близкой к ~ 5 время формирования особенности минимально, т.е. коллапс поверхностных волн для таких сред происходит наиболее интенсивно. В пределе большой проницаемости жидкости нелинейные поверхностные волны распространяются без искажений; встречные волны после столкновения восстанавливают свою исходную форму, приобретая при этом некоторый сдвиг фаз (Институт электрофизики УрО РАН).

Развитие методики измерения концентрации атомарного кислорода в плазме методом каталитического зонда, основанное на

предложенном способе выделения теплового вклада процесса гетерогенной рекомбинации атомов кислорода при высокой полной мощности нагрева каталитического зонда потоками частиц и излучения из плазмы, позволило измерить степень диссоциации кислорода (до 27% от содержания O_2) непосредственно в плазме дуги в Ar/ O_2 смеси низкого давления (0,2–0,6 Па) с током до 70 А и выявить определяющее влияние состояния поверхности стенок реактора на достижение высокой концентрации атомарного кислорода в объеме в процессе реактивного испарения алюминия (рис. 32, 33) (Институт электрофизики УрО РАН).

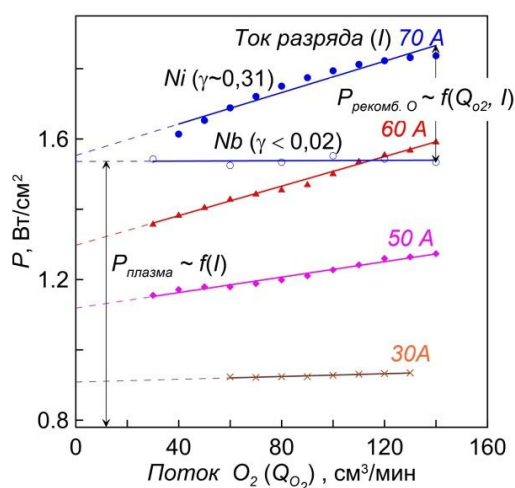
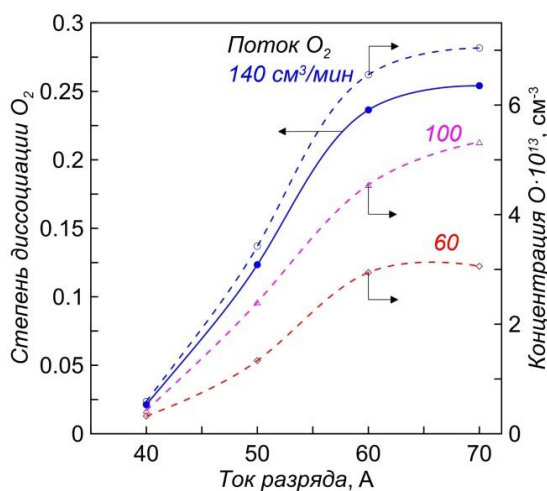


Рис. 32. Зависимости плотности мощности, выделяющейся на никелевом и ниобиевом зондах в Ar/ O_2 плазме.

Рис. 33. Зависимости степени диссоциации O_2 и концентрации O от тока разряда в Ar/ O_2 плазме.



Для перспективного использования газогидратных технологий хранения и транспорта природного газа предложен метод получения газовых гидратов конденсацией нанокластеров льда кубической алмазоподобной структуры во встречных сверхзвуковых потоках разреженного пара и газа, сопровождающейся захватом молекул газа и формированием кристаллогидратной фазы (рис. 34, 35) (Институт теплофизики УрО РАН).

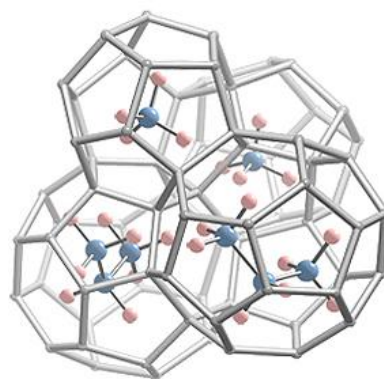


Рис. 34. Пример кристаллической структуры газового гидрата.

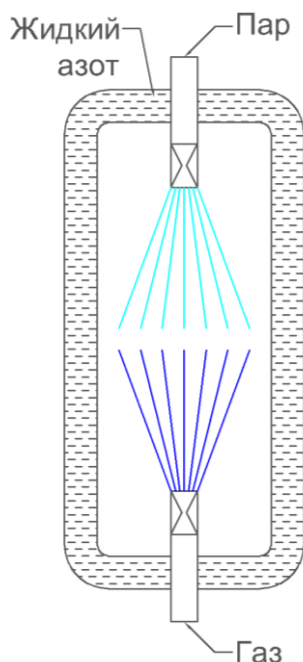


Рис. 35. Схема получения газового гидрата.

Разработаны новые методы контроля радиоактивных веществ, выбрасываемых в атмосферный воздух при эксплуатации ядерных реакторных установок. В основу предложенных методов легло использование достижений текстильной науки и техники в области создания новых нановолокнистых нетканых фильтрующих материалов. Применение новых материалов и методов радиационного контроля позволило получить наиболее полную и достоверную информацию о радионуклидном составе газоаэрозольной смеси в выбросах всех российских АЭС. Выявленные качественные и количественные характеристики выбросов позволили определить радиоактивные изотопы, которые вносят наибольший вклад в формирование дозы облучения населения при нормальной эксплуатации действующих АЭС России (рис. 36) (Институт промышленной экологии УрО РАН).

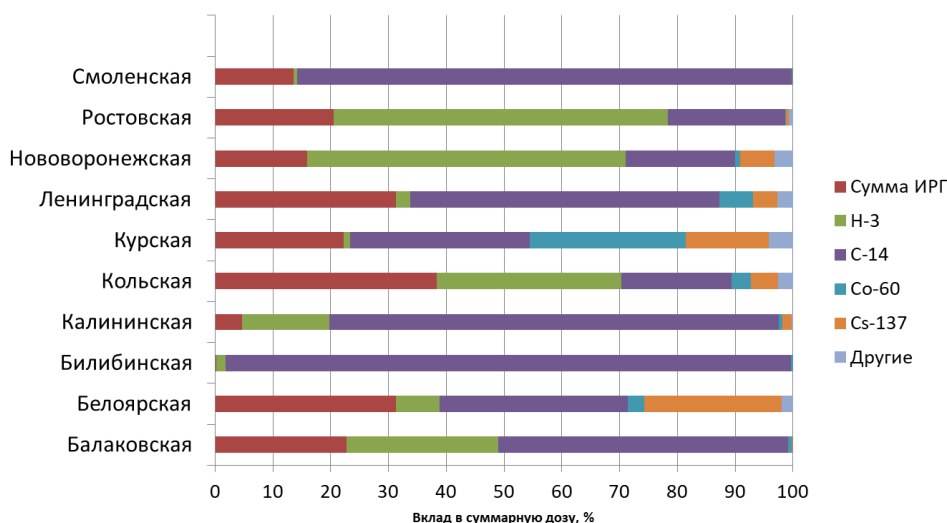


Рис. 36. Вклад различных радионуклидов в годовую эффективную дозу облучения лиц из критической группы населения, создаваемую выбросами АЭС (ИРГ – инертные радиоактивные газы).

Разработана и испытана контурная тепловая труба (КТТ) с активным регулированием рабочей температуры, которое обеспечивается путем управляемого теплового воздействия на компенсационную полость (КП). Знакопеременное тепловое воздействие (нагрев, охлаждение) осуществляется термо-

электрическим модулем (ТЭМ). При испытаниях устройства было показано, что заданная температура источника тепла $60\text{ }^{\circ}\text{C}$, характерная для электронных компонентов, может поддерживаться с точностью $\pm 0,2\text{ }^{\circ}\text{C}$ в диапазонах изменения тепловой нагрузки от 20 до 340 Вт и изменения температуры стока тепла от -10 до $+30\text{ }^{\circ}\text{C}$. Затраты энергии на регулирование при данных условиях не превышают 8% от мощности источника тепла (рис. 37, 38) (Институт теплофизики УрО РАН).

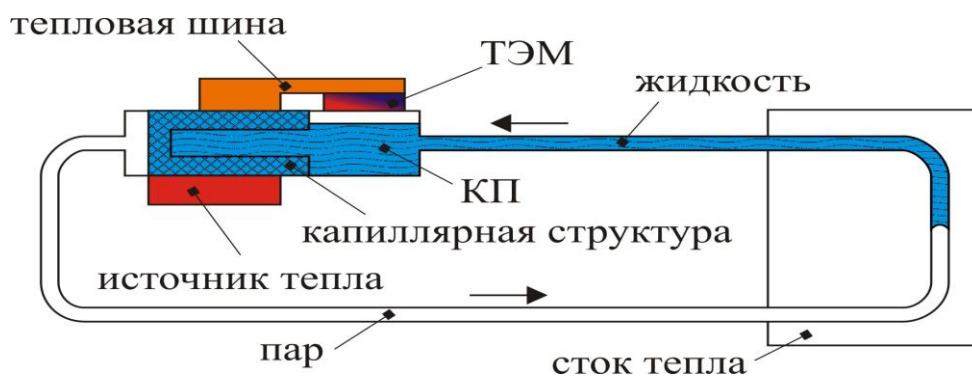


Рис. 37. Схема КТТ с активным регулированием температуры источника тепла.

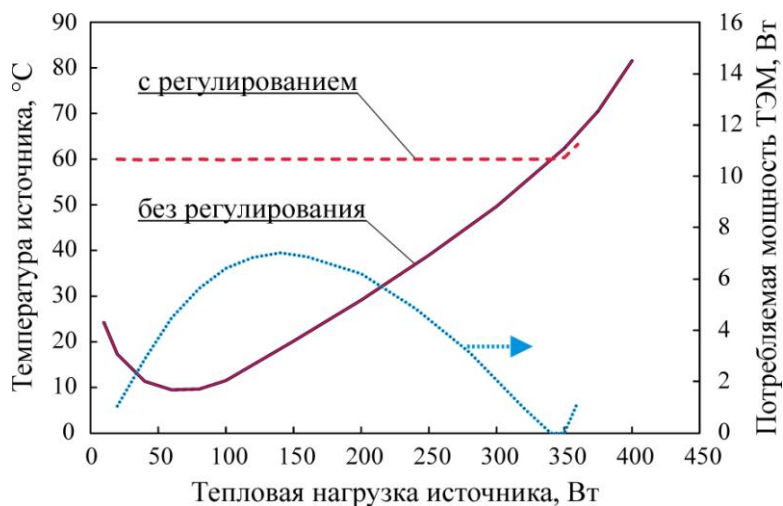


Рис. 38. Зависимость температуры источника тепла и мощности ТЭМ от тепловой нагрузки. В качестве примера, показаны рабочие характеристики КТТ, работающей в горизонтальном положении при температуре стока тепла $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$. Синим цветом показана мощность, потребляемая термоэлектрическим модулем.

В ходе ландшафтных эколого-геохимических исследований в шести крупных городах России изучены природные и антропогенные процессы, определяющие образование, перенос и отложение твердых пылегрязевых осадков (наносов) в современной урбанизированной среде. В г. Екатеринбурге общее количество отложений достигает $3,2 \text{ кг/м}^2$, из которых $0,2 \text{ кг/м}^2$ – фракция $<10 \text{ мкм}$, в которой содержатся максимальные концентрации тяжелых металлов. Накопление твердого осадка снижает качество городской среды. Ветровой и механический подъем пыли отрицательно влияет на здоровье населения. На формирование значительных запасов пылегрязевого осадка в жилых районах российских городов оказывают влияние следующие основные антропогенные факторы: низкая адаптация инфраструктуры к высокой плотности автомобилей; неудовлетворительное качество содержания территорий; отсутствие последовательного подхода к управлению состоянием окружающей среды при производстве работ по благоустройству территорий, земляных и ремонтно-строительных работ. Разработаны предложения по совершенствованию муниципального планирования и управления, направленные на повышение качества городской среды (рис. 39) (Институт промышленной экологии УрО РАН).

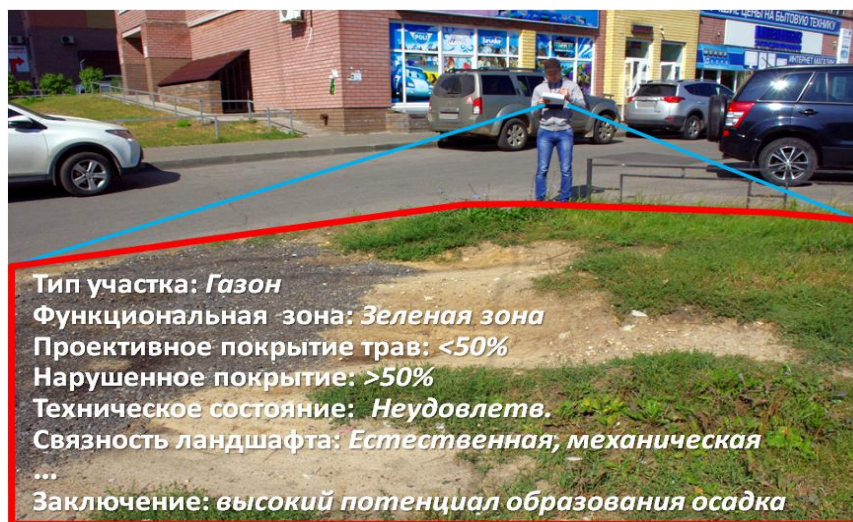


Рис. 39. Обследование участка микроландшафта городской среды в г. Нижний Новгород. Всего обследовано 484 участка в городах Екатеринбург, Мурманск, Нижний Новгород, Ростов-на-Дону, Тюмень и Челябинск.

Установлены закономерности формирования доз нейтронного облучения при эксплуатации ядерных установок различных типов (ИВВ-2М, БН, ВВЭР). На основании полученных результатов разработаны модели расчета энергетического распределения и мощностей доз нейтронного излучения на конкретных рабочих местах. Поправочные коэффициенты для индивидуальных дозиметров нейтронного излучения, полученные с учетом отличий калибровочного или поверочного поля от спектра нейтронного излучения в реальных условиях измерений, создают основу для совершенствования радиационной безопасности при эксплуатации ядерно-физических реакторных установок. Проведено ранжирование значимости различных источников излучения с точки зрения формирования радиационного воздействия на конкретных рабочих местах (рис. 40, 41) (Институт промышленной экологии УрО РАН).

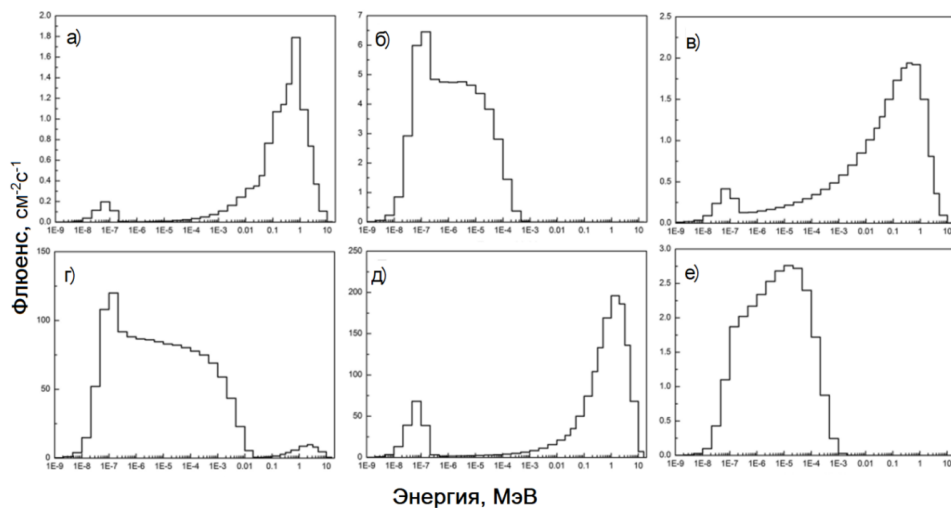


Рис. 40. Нейтронные спектры рабочих мест на Белоярской АЭС:
 а) транспортный контейнер с ОЯТ (АМБ) в вагоне; б) барабан узла свежего топлива (БН-600); в) транспортный контейнер с ОЯТ (БН) в вагоне; г) барабан узла свежего топлива (БН-800); д) пусковой источник в реакторном зале;
 е) колпак реактора (БН-800).



Рис. 41. Размещение спектрометра: рядом с системой труб в помещении, прилегающем к активной зоне реактора (*слева*) и рядом с защитой активной зоны реактора (*справа*).

Разработан метод неразрушающего контроля удельной активности Ra-226 и других природных радионуклидов в строительных материалах. Метод заключается в измерении гамма-спектра полевым спектрометром при соблюдении фиксированной геометрии положения детектора в пространстве относительно источника излучения. Расчет средней удельной активности природных радионуклидов в строительных материалах осуществляется путем сравнения нормированной расчетной плотности потока нерассеянных гамма-квантов с измеренными скоростями счета в соответствующем фотопике. Предложенный метод используется для оценки содержания природных радионуклидов в строительных материалах в эксплуатируемых зданиях (рис. 42) (**Институт промышленной экологии УрО РАН**).

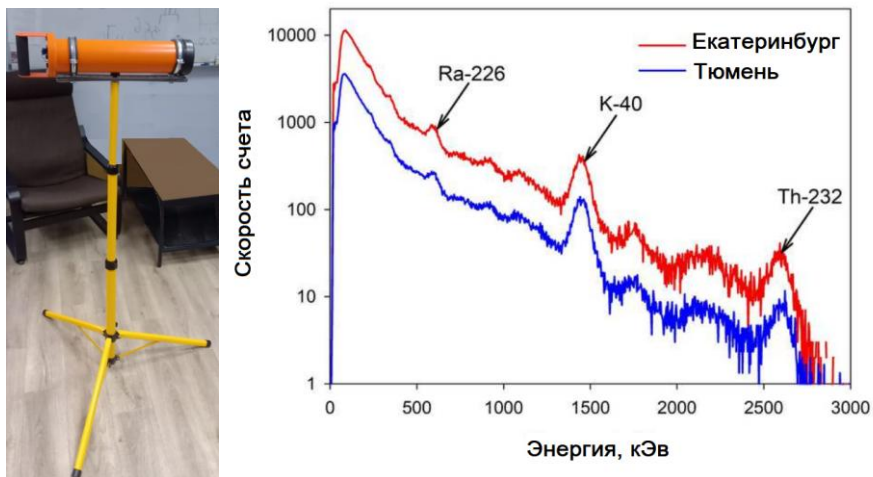


Рис. 42. Полевой гамма-спектрометр и гамма-спектры, измеренные в эксплуатируемых зданиях различных городов. Указаны фотопики, соответствующие излучению природных радионуклидов.

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

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

Разработана новая математическая модель ингибирования горения полимерного материала. Эффект ингибирования в твердом материале определяется параметрами реакции пиролиза. В газовой фазе предложено учитывать действие замедлителя горения за счет снижения скорости макрореакции пропорционально содержанию ингибитора в твердом материале. Проведенные расчеты распространения пламени по поверхности полиметилметакрилата с ингибитором горения трифенилфосфатом показали, что предложенная модель показывает хорошее согласование результатов расчетов с экспериментальными данными как по макроскопическим параметрам (скорость распространения пламени, массовая скорость горения, ширина зоны пиролиза), так и по распределению температур и концентраций (**Институт механики УдмФИЦ УрО РАН**).

Определены спектральные особенности среднесрочных вариаций активности Солнца и звезды V333Tau. Показано, что на временах, больших периода вращения и меньших основного цикла (11 лет), солнечная активность не имеет выделенной цикличности. Проведена интерпретация спектра солнечной активности на основе простой модели динамо и показаны условия воспроизведения наблюдаемого спектра. Для V333Tau доступные наблюдения (около 100 лет) позволяют утверждать, что наблюдаемые вариации активности сопоставимы с солнечными среднесрочными, а основной цикл (если он есть) может быть длиннее имеющегося времени наблюдений (**Институт механики сплошных сред УрО РАН**).

Проведено численное моделирование влияния погруженного в расплав нагревателя на процесс выращивания кристаллов методом Бриджмена при наличии внешнего бегущего магнитного поля. Известно, что бегущее магнитное поле может генерировать течение расплава от центра кристалла к стенке тигля, которое подавляет развитие морфологической неустойчивости, однако при этом увеличивается кривизна фронта кристаллизации. Преимуществом метода погружного нагревателя является возможность лучшего

контроля за температурой расплава вблизи границы кристаллизации, а также постоянство геометрии зоны роста, в частности высота расплава над фазовой границей постоянна, что способствует уменьшению осевой неоднородности кристалла. Получены зависимости кривизны кристалла от мощности погруженного нагревателя и интенсивности магнитного поля. Исследована структура течений расплава в ампуле при различных параметрах нагрева. Показано, что погружной нагреватель может усилить течение расплава в радиальном направлении, создаваемое бегущим магнитным полем вблизи растущего кристалла, при этом кривизна границы кристаллизации остается практически неизменной. Определены оптимальные параметры мощности погруженного нагревателя и интенсивности бегущего магнитного поля (**Институт механики сплошных сред УрО РАН**).

Разработана точно интегрируемая математическая модель для описания нестационарных уравнений движения несжимаемой диссипативной тиксотропной среды с учетом конвективного перемешивания. Построены классы точных решений уравнений Навье-Стокса для описания однонаправленных (слоистых) и сдвиговых течений ньютоновских и неньютоновских несжимаемых жидкостей. Данные классы позволяют описать стратификацию гидродинамических полей жидких сред при их конвективном перемешивании для монотонных и немонотонных реологических кривых течения. Выведены условия существования точных решений для сдвиговых течений вращающихся сред. Описана эволюция генераций противотечений и спонтанного образования вертикальной закрутки в жидкости (эффект динамо) (**Институт машиноведения УрО РАН**).

Продолжены исследования по влиянию распределения плотности по объему углеродных композиционных материалов на изменение форм деталей тепловой защиты летательных аппаратов (ЛА) из этих материалов и по методам восстановления теплофизических характеристик материалов по результатам тепловых испытаний. Исследования показали, что материал типа 4КМС-Л, изготовленный с использованием промышленного газостата, имеет более высокую плотность, более однороден по сравнению с материалом, изготовленным по технологиям базового и улучшенного производств, применявшимся ранее. Вследствие этого уменьшаются величины уноса и изменения форм ЛА, что улучшает их аэродинамические характеристики (**ЮУ ФНЦ МиГ УрО РАН**).

Исследованы физические процессы многофазного обтекания тел при подводном старте с учетом многокомпонентности и многофазности внешних воздействий. Выход автономного подводного аппарата (предназначенного для проведения научно-исследовательских и спасательных работ) из транспортного контейнера осуществляется работой донного газогенератора, который создает на днище контейнера газовую область с повышенным давлением и температурой. Для определения теплового и силового воздействия разработан программный комплекс позволяющий проводить численное имитационное моделирование нестационарных гидродинамических сил от газовых полостей сложной формы. Проведено сравнение результатов расчетов с экспериментальными данными. Валидация и верификация проведены путем сравнения результатов расчетов с опытными данными (рис. 43-45) (ЮУ ФНЦ МиГ УрО РАН).



Рис. 43. Картина течения газа в кольцевом зазоре транспортного контейнера, эксперимент.

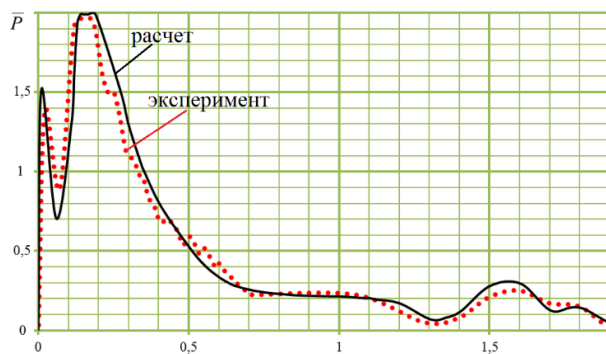


Рис. 44. Сравнение давления в контейнере.

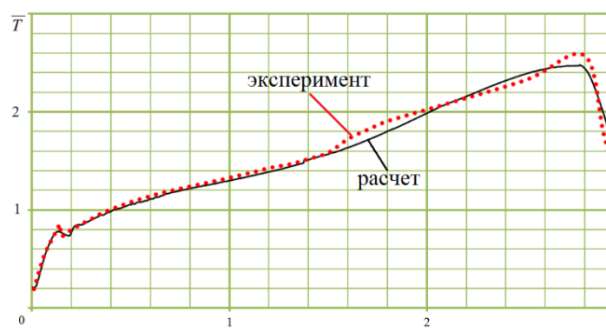


Рис. 45. Сравнение температуры в контейнере.

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

Проведен анализ прижизненной динамики нормальных и раковых клеток методом лазерной микроскопии с использованием российской разработки – лазерный интерференционный микроскоп МИМ-340 (Уральский оптико-механический завод им. Э.С. Яламова, концерн «Швабе» ГК «Ростех») и созданных программных комплексов. Установлена связь экспрессии генов с «критической» динамикой «открытых комплексов» в ансамбле ДНК, определяющей качественные изменения механобиологического поведения (способности к «пластическим» трансформациям) нормальных и раковых клеток. Исследованы морфологические признаки «критической» динамики при апоптотических изменениях клеток. Практическое применение связано с перспективностью развиваемых методов при ранней диагностике в онкологии с использованием данных прижизненной динамики клеток (**Институт механики сплошных сред УрО РАН**).

Получены определяющие уравнения термодинамики упругого материала с релаксирующим потоком тепла. Показано, что первый и второй законы термодинамики выполняются автоматически. Вычислительное моделирование позволило исследовать тепловые явления на наноуровне среды на интервале в несколько микросекунд. Обнаружена возможность появления тепловой волны, возникающей около границы образца, где происходит внедрение ионов в материал. После завершения ионно-плазменной обработки происходит движение волны вглубь материала и ее исчезновение. Данное явление невозможно получить при вычислительном моделировании в рамках классической термодинамики, в которой имеется однозначная зависимость между градиентом температуры и потоком тепла. Уравнение теплопроводности в термодинамике с релаксирующим потоком тепла имеет волновой вид в отличие от уравнения диффузионного типа в классической термодинамике. Возникновение необычного распределения температуры в материале происходит в том случае, когда релаксация теплового потока происходит медленно на рассматриваемом интервале времени. Установлено, что тензор напряжений Коши зависит не только от температуры и деформации материала, но и от теплового потока. В задаче ионно-плазменной

обработки тепловой поток может достигать высоких значений. Поле напряжений около поверхности образца может привести к формированию волнообразной поверхности карбонизированного слоя, который появляется при ионно-плазменной обработке материала. Учет этого явления важен для отработки режимов ионно-плазменной обработки полимеров **(Институт механики сплошных сред УрО РАН)**.

Реализован процесс лазерной ударной проковки образцов из армко-железа и титана ОТ-4. Показано, что оптимальный режим обработки позволяет создать остаточные сжимающие напряжения на глубину до 1 мм. При обработке армко-железа получены сжимающие напряжения, достигающие по порядку величины предела текучести. Проведены усталостные испытания по схеме Ризитано образцов, обработанных согласно ГОСТ 25.502-79. Показано влияние обработки на усталостную прочность материала как в области малоциклового, так и многоциклового усталости. В области малоциклового усталости повышение долговечности для титана ОТ-4 достигает 70%. При испытании образцов по схеме Ризитано впервые показан механизм аномальной диссипации энергии при циклическом нагружении. Аномальная диссипация энергии и структурные исследования приповерхностного слоя свидетельствуют о необычных структурных механизмах деформирования, приводящих к созданию остаточных сжимающих напряжений в процессе лазерной ударной проковки. **(Институт механики сплошных сред УрО РАН)**

На основе принципа виртуальной мощности в скоростной форме построена математическая модель расчета напряженно-деформированного состояния и накопления поврежденности в процессе сжатия кольцевого образца из упругопластического материала плоским штампом с последующим его растяжением на полуцилиндрических опорах. На базе модели с использованием метода конечных элементов разработана компьютерная программа, моделирующая процесс испытания по данной схеме кольцевых образцов, вырезанных из оболочек твэлов. Программа прошла государственную регистрацию, и права на условиях простой (неисключительной) лицензии на использование программного продукта в рамках лицензионного договора переданы АО «Институт реакторных материалов» **(Институт машиноведения УрО РАН)**.

Выявлено наличие одновременно волнообразных и плоских межслойных границ полученного сваркой взрывом 7-слойного

композита из сталей 09Г2С–ЭП678. Показано, что в результате воздействия взрывной волны на межслойной границе со стороны стали 09Г2С формируется диспергированный слой протяжённостью до 5 мкм со средним размером зерен 0,5–1,0 мкм, а со стороны стали ЭП678 выявлена фрагментированная структура протяженностью до 10 мкм со средним размером структурных элементов 200 нм. Наибольшее сопротивление пластической деформации слоев стали ЭП678 с исходной ультрамелкозернистой структурой ($\sigma_{0.2} = 1515$ МПа) достигается после комбинированной деформационно-термической обработки композита, включающей холодную прокатку со степенью обжатия 50% и последующее старение при температуре 500 °С в течение 3 ч. Показана возможность использования метода кинетического индентирования для определения по диаграммам вдавливания пирамидального алмазного индентора значений условного предела текучести отдельных слоев композита (**Институт машиноведения УрО РАН**).

На основе комплексных исследований характера повреждений диффузионных боридных покрытий на хромомолибденованадиевой стали при термоциклировании в атмосферах водорода, азота и воздуха установлены механизмы разрушения боридов железа. Установлено, что при многократной быстрой смене температур от 24 до 1100 °С одновременно происходят три процесса: 1) растрескивание покрытий с образованием периодически распределенных поперечных трещин на поверхности из-за различий деформаций, возникающих в основе и упрочненном слое; 2) взаимодействие поверхности с окружающей атмосферой; 3) диффузионное взаимодействие покрытия с основой. Преобладание того или иного процесса определяется используемой атмосферой: в атмосфере водорода преобладает трещинообразование и диффузионное взаимодействие с основой, в атмосфере азота – трещинообразование, на воздухе – окисление. В результате термоциклирования происходит упрочнение покрытия за счет усиления доли ковалентных связей в кристаллических решетках боридов железа (Fe,Cr)B, (Fe,Cr)2B и стали-основы счет фазовых превращений (**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.

При испытаниях на ударную вязкость в области температур $-40 \dots -100$ °С выявлен эффект аномального повышения фиксированных значений работы ударного нагружения и подавления полного разрушения образцов типа Шарпи стали 05Г2МФБТ после теплой прокатки, способствующей формированию волокнистой структуры «естественного композита». Сравнительные испытания на ударную вязкость в интервале температур от комнатной до жидкого азота образцов низкоуглеродистой конструкционной стали 05Г2МФБТ после исходной контролируемой прокатки, теплой прокатки и всесторонней изотермическойковки при температуре 550 °С выявили аномальный пик фиксированной работы ударного нагружения (А) в условиях торможения процесса разрушения. Наблюдаемый прирост работы удара до максимального уровня $A = 470$ Дж при температуре испытаний -80 °С обусловлен формированием в стали волокнистой ультрамелкозернистой (УМЗ) структуры и проявлением эффекта «вязкости расслоения» при температурах вблизи порога хладноломкости. Сталь 05Г2МФБТ после теплой прокатки с УМЗ структурой волокнистого типа имеет более высокое сопротивление хрупкому разрушению при низких температурах и пониженный порог хладноломкости по сравнению с исходной обработкой методом контролируемой прокатки, а ее излом имеет характерный «террасный» тип строения (**Институт машиноведения УрО РАН**).

Определены условия протекания процесса твердофазной консолидации металломатричных композиционных материалов на основе титана и железа с использованием экспериментально-расчетного метода и разработанного программного обеспечения. Основываясь на данных, полученных из экспериментов по осевому сжатию порошковых композитов на основе титана и железа, выполнен цикл исследований, направленных на принятие решений при выборе технологических параметров изготовления заготовок и изделий с учетом несколько противоречивых (конкурирующих) критериев оптимизации. В результате спрогнозированы составы шихты для получения заготовок с высоким уровнем прочности (**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 жидкостной цементации при пониженной температуре хромоникелевой аустенитной стали, обеспечивающий формирование градиентно-упрочненного слоя с повышенным комплексом микромеханических свойств. Жидкостная цементация является эффективным методом упрочнения поверхностного слоя стальных изделий, обеспечивая повышенную скорость насыщения углеродом и равномерность нагрева. Проведение жидкостной цементации при пониженной температуре 780 °С обеспечивает рост микротвердости аустенитной стали AISI 321 (17Cr-8Ni) в 4 раза (от 200 до 800 HV_{0,025}). При этом общая глубина градиентного упрочненного слоя составила около 500 мкм. Максимальная концентрация углерода на поверхности составила 1,74 мас.%. По результатам микроиндентирования, поверхность аустенитной стали после цементации характеризуется повышенным сопротивлением упругопластическому деформированию, следовательно, можно ожидать повышения сопротивления цементованной стали изнашиванию и механическому контактному воздействию (в том числе контактно-усталостному нагружению) **(Институт машиноведения УрО РАН).**

На примере образцов из конструкционной стали 08Г2Б, подвергнутых отнулевому циклическому растяжению, продемонстрированы возможности магнитного контроля деградации материала при многоциклового усталости, а также диагностики его напряженного состояния при последующем упругом растяжении. Установлено, что среднеквадратичные значения напряжений магнитных шумов Баркгаузена, величина скорости поперечной упругой волны и отношение обратимой проницаемости в остаточном намагниченном состоянии после намагничивания до технического насыщения к начальной магнитной проницаемости однозначно изменяются с увеличением количества циклов нагружения, что позволяет использовать данные параметры для разработки методов оценки металла конструкций, работающих в условиях циклических нагрузок. По величине и положению экстремумов на полевых зависимостях дифференциальной магнитной проницаемости можно судить о величине деформации, накопленной в изделии при циклическом нагружении. Показано, что предыстория в виде предварительного

циклического растяжения сказывается на закономерностях изменения магнитных параметров материала при последующем упругом деформировании так же, как и предыстория в виде предварительной пластической деформации статическим растяжением **(Институт машиноведения УрО РАН).**

Обосновано использование вихретокового метода для контроля усталостной деградации наплавленного лазером кобальтхромоникелевого покрытия при контактном нагружении. Одной из важных характеристик функциональных покрытий является способность выдерживать контактные нагрузки, что обуславливает необходимость неразрушающего контроля усталостной деградации таких покрытий. Установлена возможность контроля вихретоковым методом усталостной деградации при контактном нагружении наплавленного лазером покрытия ПГ-10К-01. При этом с одной стороны, возможен контроль резкого роста размера контактных повреждений при когезионном скалывании покрытия, который при данных условиях нагружения происходит при 5×10^4 и 5×10^5 циклов. С другой стороны, возможен контроль достижения определенного числа циклов нагружения в диапазоне $8 \times 10^5 - 1 \times 10^6$, когда показания вихретокового прибора α превысят исходные значения. Контроль может проводиться измерениями показаний вихретокового прибора на больших частотах возбуждения вихретокового преобразователя $f = 72-120$ кГц **(Институт машиноведения УрО РАН).**

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).**

Доказана необходимость многопараметровых методов магнитной структуроскопии на основе локально измеряемых свойств испытуемых объектов и характеристик измерительной цепи. Разработана многоцелевая портативная программно-аппаратная

система с применением цифровых методов генерации и анализа сигналов, позволяющая выполнять диагностику материалов по совокупности их магнитных свойств, а также по полям рассеяния обнаруживать дефекты сплошности ферромагнитных объектов (рис. 46) (Институт физики металлов УрО РАН).

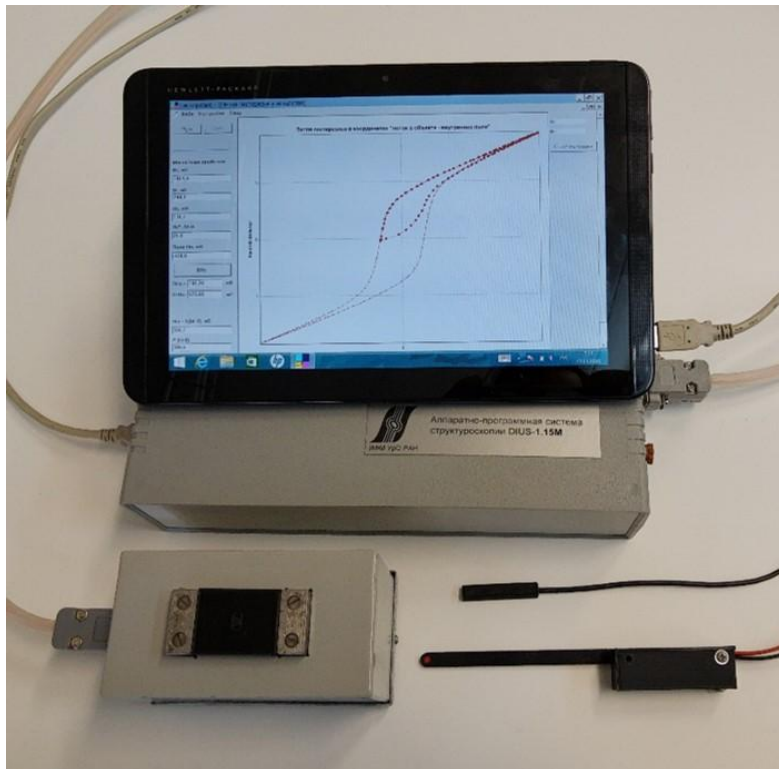


Рис. 46. Многоцелевая портативная система магнитной диагностики с комплектом преобразователей.

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 и разработан метод силового перераспределения противофазного управляющего воздействия для гашения низкочастотных колебаний в энергосиловом блоке с учетом модальных свойств динамической системы и неопределенности начальных условий. Амплитуда и длительность ступеней управляющей функции (управляющего момента), а также активация алгоритма управления определяются начальными условиями колебательного процесса динамической системы, которые идентифицируются по сигнатурам первой и второй производных крутящего момента. Тип регулятора (Shaper-фильтр) определяется на основе выбора приоритетного параметра, характеризующего качество переходного процесса – перерегулирования, быстродействия или робастности (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.

Исследована задача достижимости для многошаговых систем билинейного типа с неопределенностями в матрицах, начальных условиях и аддитивных воздействиях при интегральных неквадратичных ограничениях на последние. Дано описание множеств достижимости в «расширенном» пространстве с помощью многозначных эволюционных уравнений. Однако нахождение их точных решений может быть затруднительным. Разработаны методы построения двусторонних оценок решений в виде политопов специального типа. Найдены новые внешние параллелепипедозначные и внутренние параллелотопозначные оценки для множеств достижимости в исходном пространстве. Все оценки находятся по

явным формулам из систем рекуррентных соотношений (Институт математики и механики УрО РАН).

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

Выявлены новые диагностические маркеры преждевременного старения, позволяющие оптимизировать определение изменений биологического возраста работников в условиях работы во вредных условиях медеплавильного производства. Основными маркерами являются высокие значения показателей артериального давления, снижение показателей статической балансировки и физической работоспособности на килограмм массы тела. Максимальное превышение наблюдаемого биологического возраста над должным выявлено у курящих работников медеплавильного производства с низким уровнем физической активности ($0,66 \pm 0,29$ года). Наблюдаемый биологический возраст существенно превышает должный у работников со стажем работы во вредных условиях труда свыше 20 лет (рис. 47, 48) (Институт промышленной экологии УрО РАН).

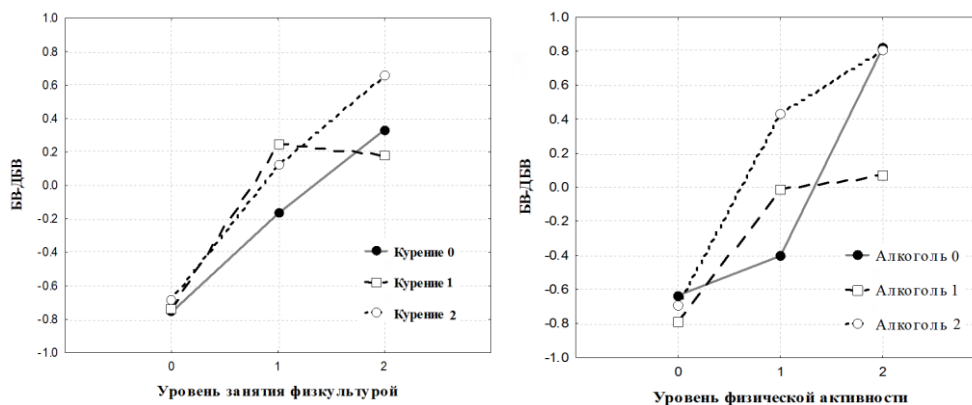


Рис. 47. Влияние занятия физкультурой при курении и употреблении алкоголя на разницу наблюдаемого и должного биологического возраста (BB-ДБВ, лет).

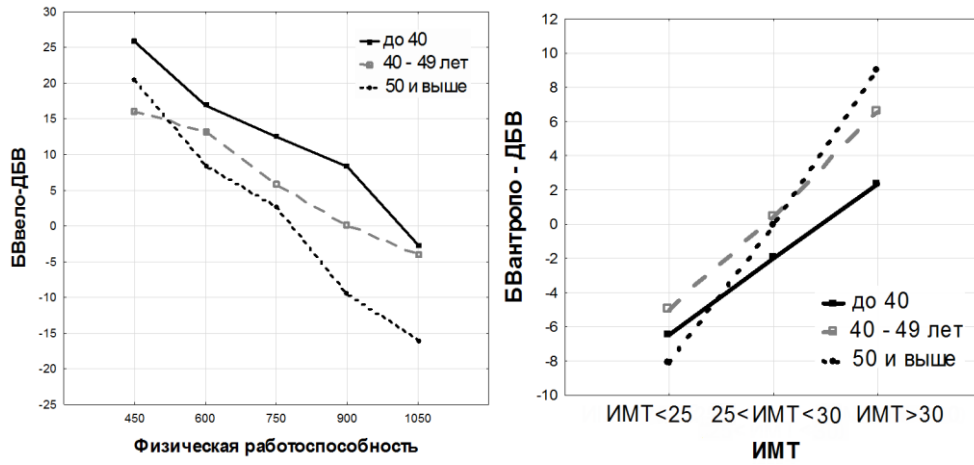


Рис. 48. Показатель БВ-ДБВ при различных способах определения БВ в зависимости от физической работоспособности и индекса массы тела (ИМТ) в различных возрастных категориях.

ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

44. Фундаментальные основы химии.

Разработан метод анализа изоструктурных координационных соединений одного и того же лиганда с рядом следующих друг за другом металлов Периодической системы химических элементов, позволяющий определить влияние природы и стереохимических предпочтений металла-комплексобразователя, а также координационной симметрии на структуру, химические и физические свойства материалов (рис. 49).

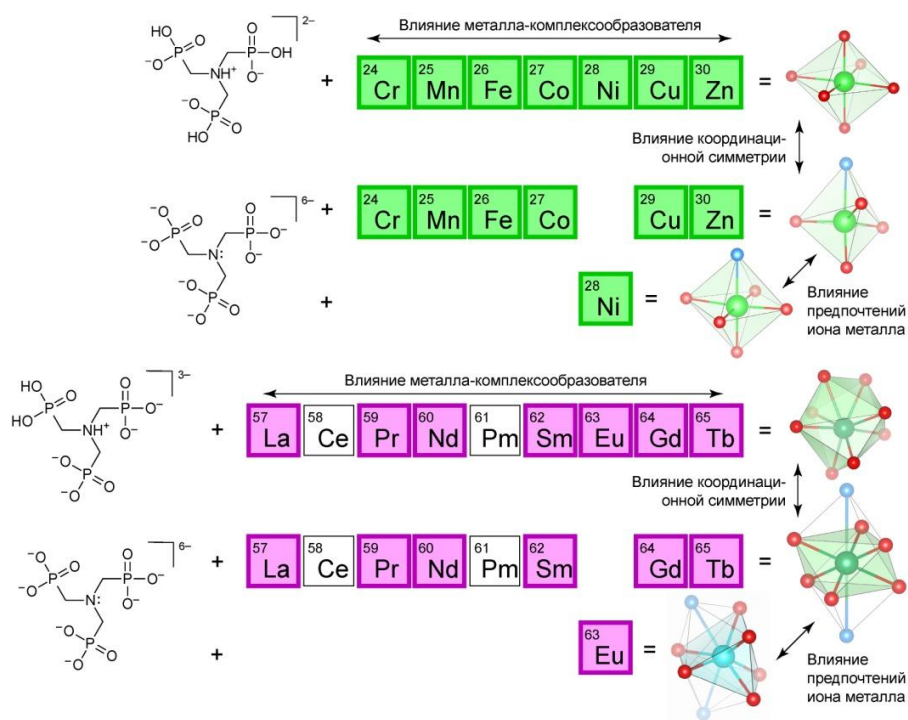


Рис. 49. Схема метода анализа изоструктурных координационных соединений.

Метод основан на сопоставлении результатов исследований структуры и свойств (включая функциональные свойства) как минимум двух параллельных серий, различия между которыми

закljučаются в симметрии ближнего окружения атома металла. Метод позволяет получить новые фундаментальные знания о структуре и свойствах координационной связи, что дает возможность создавать на основе исследованных координационных соединений функциональные материалы с заранее заданными свойствами (**Физико-технический институт УдмФИЦ УрО РАН**).

Открыт сложный фосфат лития-магния состава $\text{LiMg}_6\text{P}_5\text{O}_{19}$. Исследованы структура и устойчивость решётки, электронные свойства и литиевая проводимость нового соединения. Кристаллическая структура соединения представляет собой трёхмерную сетку, связанную из полиэдров MgO_5 и MgO_6 , фосфатных и пирофосфатных групп, с формированием туннелей, размеры которых благоприятны для миграции лития (рис. 50). Наибольший интерес вызывают термолюминесцентные свойства в видимом диапазоне этого фосфата лития-магния, возникающие после радиационного облучения. Продемонстрировано, что соединение может служить не только оптической матрицей новых люминофоров, но и является перспективным дозиметрическим материалом (**Институт химии твердого тела УрО РАН**).

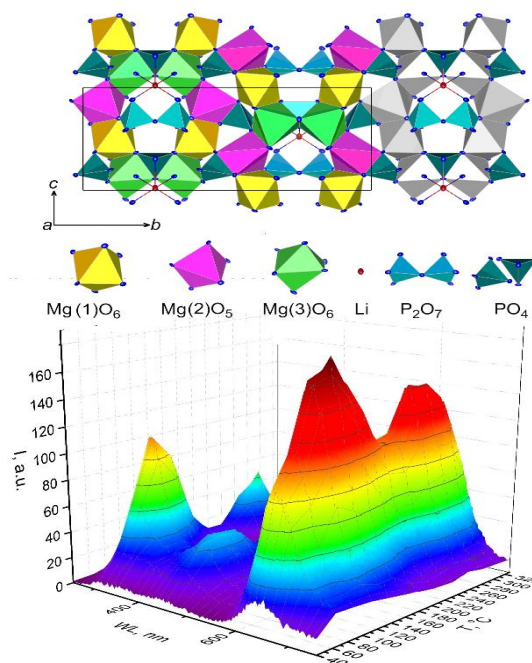


Рис. 50. Структура сложного фосфата $\text{LiMg}_6\text{P}_5\text{O}_{19}$ - потенциального электродного материала в литиевых источниках тока.

зиционным матрицам, открывает новые возможности для формирования малотоксичных эмульсий Пикеринга и систем доставки липофильных молекул (**Институт химии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН**).

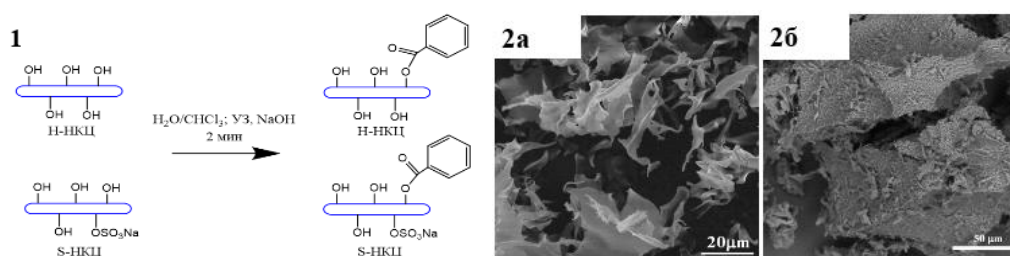
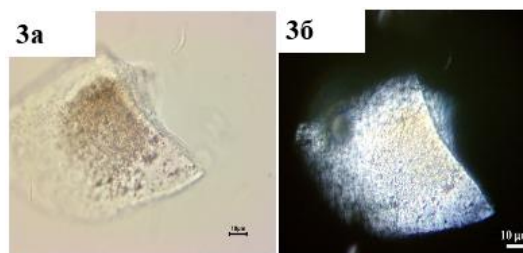


Рис. 54.

1. Схема модификации целлюлозных нанокристаллов.

2. Микроструктура криогелей (сканирующая электронная микроскопия): 2а – исходные нанокристаллы; 2б – модифицированные бензойной кислотой.

3. Криогель модифицированных нанокристаллов в обычном (3а) и поляризованном (3б) свете.



Разработана и защищена патентом методика получения сложных оксидов с использованием установки для синтеза оксидных материалов при заданном парциальном давлении кислорода, позволившая получить гомогенные фазы Раддлсдена – Поппера $R_2\text{BaMn}_2\text{O}_{6,97}$, $R = \text{Nd, Pr, Gd}$ и однофазные двойные манганиты $R\text{BaMn}_2\text{O}_6$, $R = \text{Sm, Nd, Pr}$, отличающиеся от обычных манганитов $(R,\text{Ba})\text{Mn}_2\text{O}_6$ значительно более высокими температурами магнитных фазовых переходов (рис. 55). Изучены структура и магнитные свойства полученных фаз. Работа удостоена диплома в номинации «100 лучших изобретений России за 2019 год и первое полугодие 2020 года» и серебряной медали XXIII Московского международного Салона изобретений и инновационных технологий «Архимед 2020» (**Институт металлургии УрО РАН**).

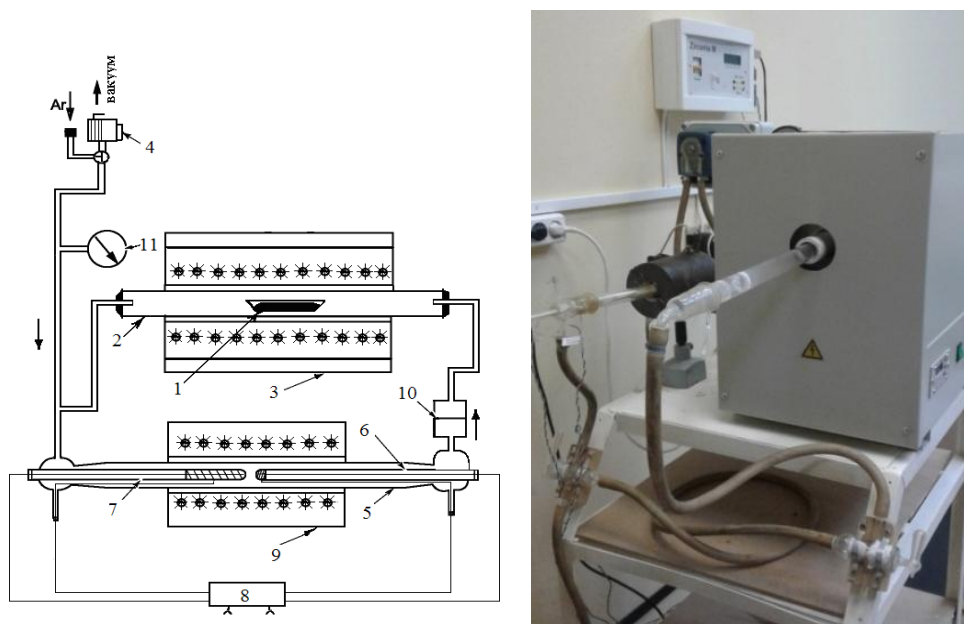


Рис. 55. Схема и установка для синтеза материалов при задаваемом парциальном давлении кислорода. 1- контейнер с образцом, 2- кварцевый реактор, 3 и 9 – печь, 4 - форвакуумный насос, 5 – кислородная ячейка, 6 – кислородный датчик, 7 – кислородный насос, 8 – регулятор давления кислорода, 10 - циркуляционный насос, 11- манометр-вакуумметр.

Изучено влияние оксида церия на термические свойства и структуру стекол системы $\text{Li}_2\text{O}-(\text{Na}_2\text{O}-\text{K}_2\text{O})-\text{B}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2$. Установлено, что церий полностью растворяется в закаленном стекле в процессе синтеза, если добавка CeO_2 составляет не более 10 мол. %. Исследованные литий-боросиликатные стекла обладают низкой термической стабильностью и демонстрируют существенное различие в формировании кристаллической фазы для стекол, не содержащих церия и Ce-содержащих стекол, после отжига. Литий-натриевые и литий-калиевые стекла обладают гораздо более высокой термостойкостью по отношению к кристаллизации независимо от содержания Ce. Полученные результаты актуальны для улучшения свойств матричных материалов аналогичных боросиликатных систем, используемых для иммобилизации радиоактивных отходов (ЮУ ФНЦ МиГ УрО РАН совместно с Южно-Уральским государственным университетом).

Разработан метод синтеза новых производных карбазола, содержащих фрагмент *N, N*-диметиламинохалкона, окисление которых приводит к образованию олигомеров с хорошими электрохимическими характеристиками (низкое значение энергии ВЗМО в сочетании с высокой энергией НСМО и узкой шириной запрещенной зоны). Полученные результаты способствуют выявлению наиболее стабильных и эффективных с точки зрения оптоэлектронных характеристик структур (рис. 56) (Институт технической химии УрО РАН).

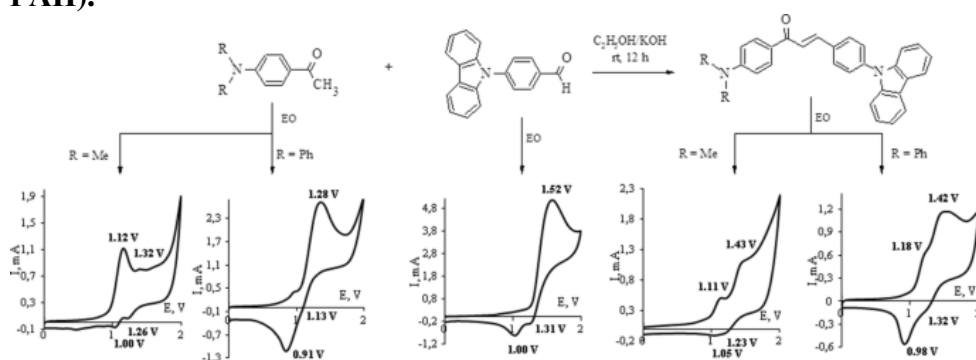


Рис. 56. Схема синтеза новых производных карбазола, содержащих фрагмент *N, N*-диметиламинохалкона.

В рамках подхода Шахматкина-Ведищевой разработана термодинамическая модель стекол состава $x\text{TiO}_2-(100-x)\text{Na}_4\text{Si}_3\text{O}_8$ ($0 \leq x \leq 30$ мол.%). Термодинамическое моделирование показало сосуществование семи типов химических группировок (TiO_2 , SiO_2 , $\text{Na}_2\text{O} \cdot 2\text{SiO}_2$, $\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{SiO}_2$, $\text{Na}_2\text{O} \cdot 3\text{TiO}_2$, $\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{TiO}_2$, $\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{TiO}_2 \cdot \text{SiO}_2$) и пяти типов титан- и кремний-кислородных полиэдров (TiO_5 , TiO_6 , Q^4 , Q^3 и Q^2) в изученных стеклах. Наличие предсказанных структурных группировок было подтверждено экспериментально методом Рамановской спектроскопии. И расчеты, и эксперимент показали, что при низких концентрациях оксида титана (до, приблизительно, 5 мол.%) практически все ионы Ti^{4+} встраиваются в структуру стекла в форме квадратных пирамид TiO_5 . При более высоком содержании TiO_2 начинают образовываться цепочки из, связанных между собой вершинами, октаэдров TiO_6 . Кроме того, добавление оксида титана инициирует прогрессивное образование в сетке стекла полностью полимеризованных силикатных тетраэдров Q^4 , сопровождающееся уменьшением доли Q^3 и Q^2 единиц. В целом, работа

продемонстрировала большие перспективы использования комбинации термодинамического моделирования с Рамановской спектроскопией для изучения многокомпонентных оксидных стекол (рис. 57) (ЮУ ФНЦ МиГ УрО РАН совместно с Университетом Александра Дубчека (Тренчин, Словакия)).

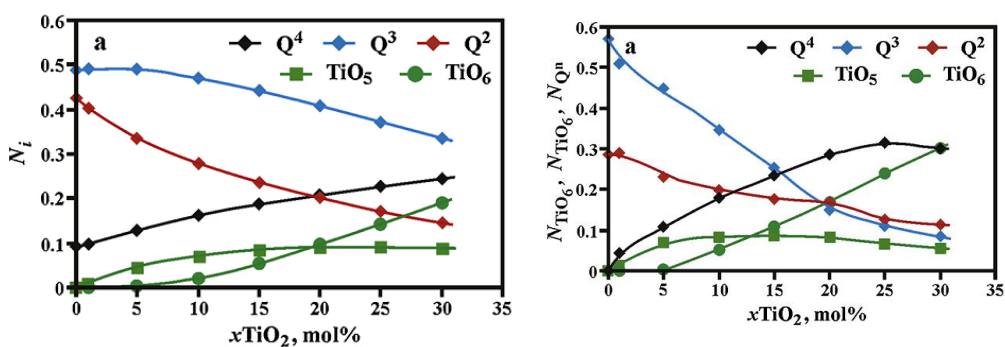


Рис. 57. Теоретически рассчитанное (слева) и экспериментально определенное (справа) распределение силикатных и титанатных полиэдров как функция содержания TiO₂.

Методом высокотемпературной спектроскопии комбинационного рассеяния света изучено строение расплавов системы K₂O-GeO₂. Установлено, что в расплавах, в отличие от стекол, увеличение содержания K₂O приводит к монотонному уменьшению доли 6-координированных атомов германия и образованию тетраэдров GeO₄ с одним или двумя немостиковыми атомами кислорода. При охлаждении расплавов и их стекловании имеет место уменьшение доли немостиковых атомов кислорода, сопровождающееся ростом Ge-O-Ge связей и увеличением концентрации октаэдрически координированных атомов германия. Обнаруженные закономерности изменения строения изученных расплавов могут быть описаны реакцией диспропорционирования $GeO_6^{2-} \cdot 2M^+ + GeO_4 \leftrightarrow 2(GeO_3O \cdot M^+)$, равновесие которой смещается влево при охлаждении и стекловании расплава. Таким образом, уменьшение температуры расплавов системы K₂O-GeO₂ приводит к формированию более полимеризованного германий-кислородного каркаса, в котором сосуществуют тетраэдрические GeO₄ и октаэдрические GeO₆ группировки атомов (рис. 58) (ЮУ ФНЦ МиГ УрО РАН).

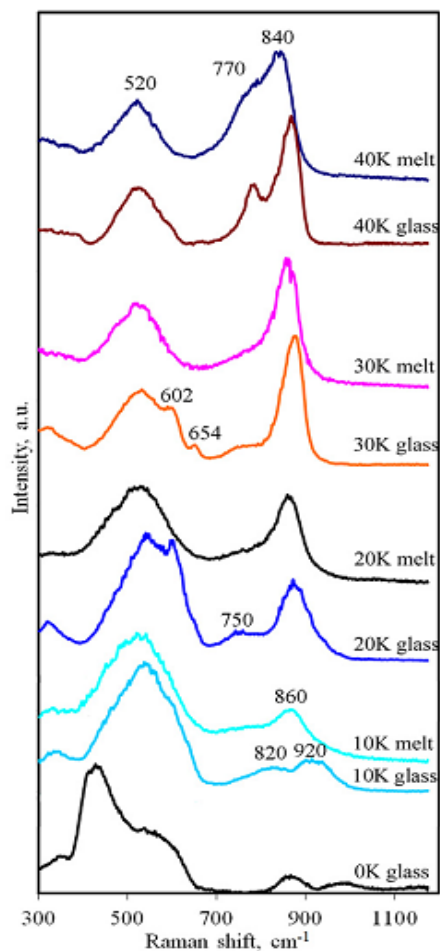


Рис. 58. Спектры КР стекол (комнатная температура) и расплавов (1100 °С) системы K_2O-GeO_2 .

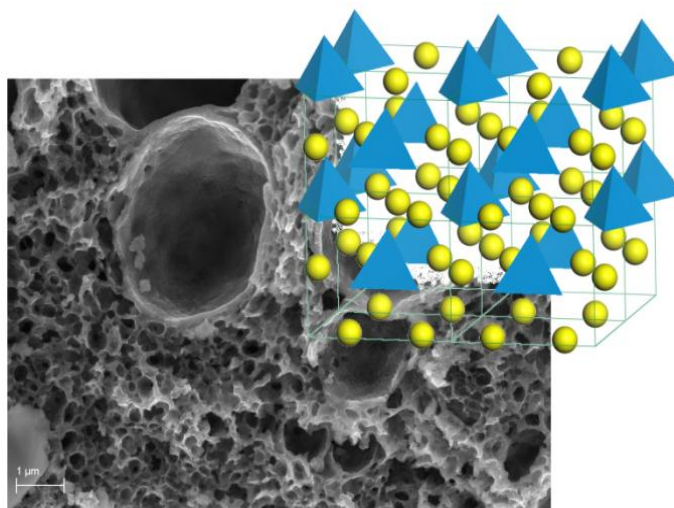
45. Научные основы создания новых материалов с заданными свойствами и функциями, в том числе высокочистых и наноматериалов.

Предложен способ синтеза композитов на основе карбогидрида титана и меди – многостадийная механоактивация в жидком углеводороде в присутствии поверхностно-активных веществ (ПАВ), который позволяет предотвратить формирование хрупких интерметаллидных фаз в процессе механоактивации, а также снизить долю интерметаллидов в компактных образцах за счет формирования адсорбционной барьерной пленки ПАВ на поверхности частиц карбогидрида титана. Компактированные образцы имеют микротвердость 4–5 ГПа, характеризуются высокой абразивной

износостойкостью и коэффициентом трения до 0,6 при фрикционных испытаниях по стали в отсутствие смазочного материала. Многостадийный способ синтеза дает возможность направленно формировать фазовый состав образцов в широком интервале концентраций. Полученные результаты могут быть использованы в машиностроении и авиации для создания прочных, износостойких композитов «металл – карбид», превосходящих существующие аналоги (**Физико-технический институт УдмФИЦ УрО РАН**).

Разработан и защищен патентом золь-гель метод синтеза прочных композитов $\text{Li}_3\text{VO}_4/\text{C}$ с мезопористой архитектурой на основе углерода, возникающей при использовании органических кислот в качестве прекурсора (рис. 59). Такие композиты сочетают высокую проводимость углеродной матрицы с высокой ёмкостью ванадата. При плотности тока 100 мА/г разрядная емкость композитов достигает ~400 мА·ч/г, что сравнимо с коммерческим анодным материалом на основе полититаната лития. Наибольшую стабильность при циклировании демонстрирует композит $\text{Li}_3\text{VO}_4/\text{C}$, синтезированный с глюкозой. После 100 циклов заряд-разряд его разрядная емкость составляет 299 мА·ч/г или 96% от первоначального значения (**Институт химии твердого тела УрО РАН совместно с Гейдельбергским университетом (Германия) и Уханьским университетом (КНР)**).

Рис. 59. Уникальная мезопористая архитектура композитных материалов на основе аморфного углерода и ванадата лития Li_3VO_4 .



Разработана технологически простая методика прекурсорного синтеза белых и окрашенных люминесцентных материалов на основе матрицы оксида алюминия. В качестве прекурсоров выступают твердые растворы на основе гидроксиформата алюминия и лантаноидов $Al_{1-x}Ln_x(OH)(HCOO)_2$. Получен люминофор $Al_2O_3:(Eu^{3+}$ и $Tb^{3+})$ со стабильным в широком диапазоне температур белым свечением: согласно координатам цветности CIE оксиды $Al_2O_3:Ln$ и твердый раствор $\gamma-(Al_{0.975}Eu_{0.005}Tb_{0.02})_2O_3$, полученные термолизом прекурсоров в атмосфере гелия и на воздухе, обладают белой люминесценцией при УФ-возбуждении. Установленный механизм возникновения свечения заключается в передаче энергии от матрицы оксида алюминия как сенсбилизатора к ионам Tb^{3+} и Eu^{3+} (рис. 60) (Институт химии твердого тела УрО РАН).

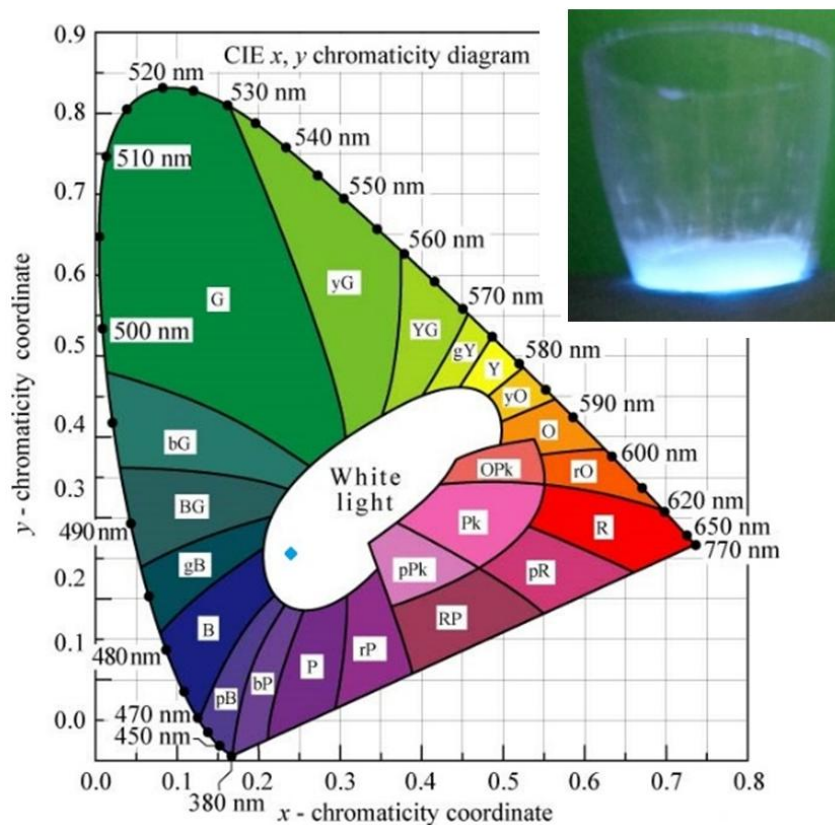


Рис. 60. Источник белого свечения состава $(Al_{0.975}Eu_{0.005}Tb_{0.02})_2O_3$ с координатами цветности, отмеченными голубой точкой.

Разработано средство для комплексного лечения пародонтита на основе гидроксиапатита и протеина ZP-2 (рис. 61). Установлено количественное содержание компонентов, обеспечивающее проявление максимального лечебного эффекта. Апробация средства в стоматологической клинике УГМУ показала его высокую эффективность и отсутствие осложнений, связанных с его применением (Институт химии твердого тела УрО РАН совместно с Уральским государственным медицинским университетом).

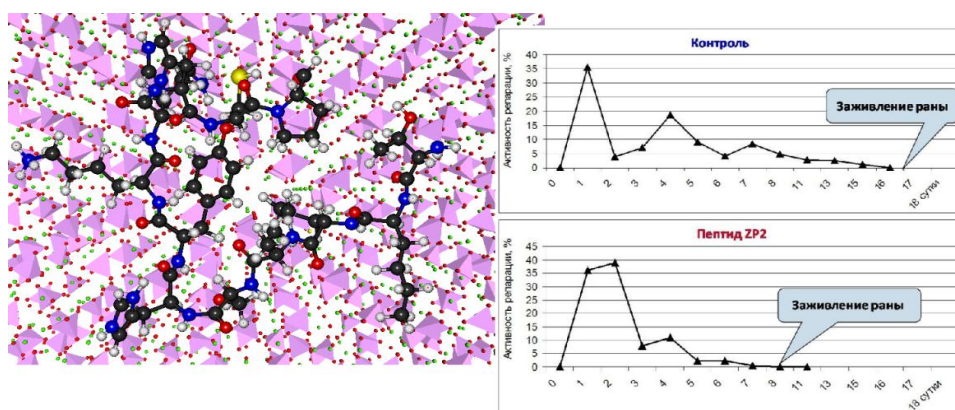


Рис. 61. Поверхностный комплекс Са-гидроксиапатита с активным противомикробным компонентом - синтетическим пептидом ZP-2 (слева) и данные по его активности регенерации повреждённых биологических тканей (справа).

Получены новые данные, важные для понимания механизмов, связывающих свойства жидкой и твердой фаз и имеющих важное значение для синтеза перспективных материалов. Экспериментально изучены вязкость и переохлаждение расплава системы Al-Cu-Fe и проведено сравнение с результатами, полученными *ab initio* расчетами электронной и атомной структуры (рис. 62). Показано, что основные особенности межатомного взаимодействия в системе Al-Cu-Fe одинаковы как для жидкого, так и для твердого состояний. Обнаружено существование в переохлажденной жидкости Fe-центрированных икосаэдрических кластеров, которые служат структурными мотивами квазикристаллической фазы. Показано, что ближний порядок и структурно-чувствительные свойства расплава могут служить индикаторами образования твердой фазы (Институт металлургии УрО РАН).

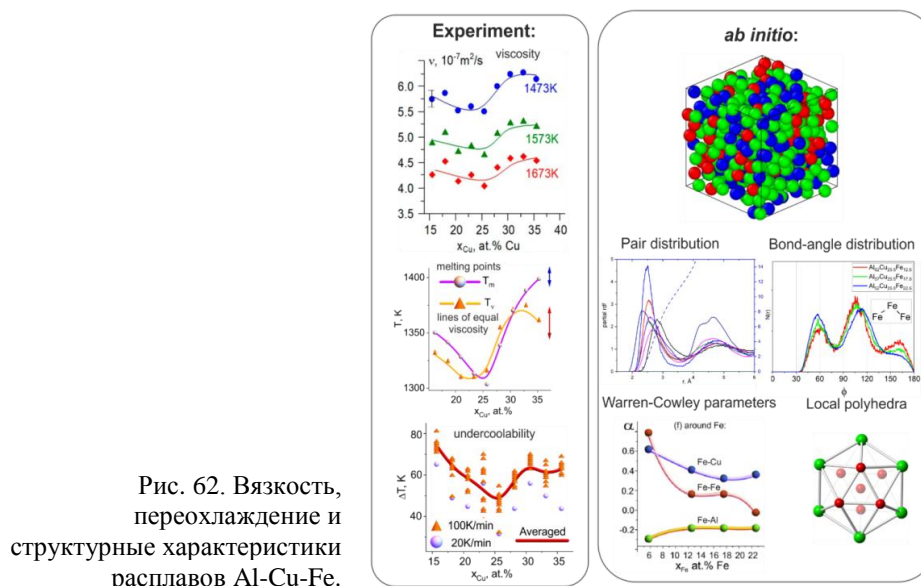


Рис. 62. Вязкость, переохлаждение и структурные характеристики расплавов Al-Cu-Fe.

Разработан метод синтеза композитных волокон C/SiC со структурой «сердцевина – оболочка» путём неполного силицирования углеродных волокон газом SiO в реакторе полузакрытого типа (рис. 63). Показано, что композитные C/SiC волокна, образованные по типу «сердцевина – оболочка», характеризуются высокой равномерностью получаемого слоя SiC. Толщина слоя SiC в синтезируемом продукте определяется параметрами загрузки реактора и может варьироваться в широком диапазоне (**Институт химии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН**).

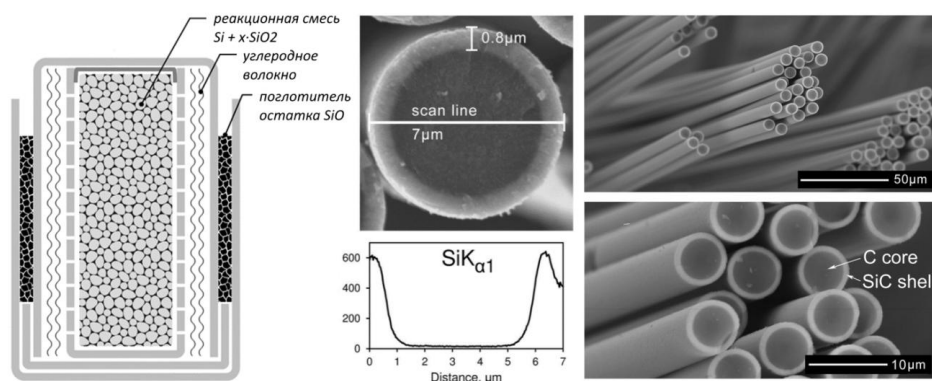


Рис. 63. Композитные волокна C/SiC со структурой «сердцевина – оболочка».

Предложена схема и сконструирована установка ультразвукового спрей-пиролиза, позволяющая получать оксидные материалы в виде полых микронных и субнанометровых частиц с варьируемыми размерами и пористостью стенок (рис. 64). Это позволяет управлять физико-химическими свойствами конечного продукта, зависящими от микроструктуры и морфологии, например, оптическими или магнитными, что было продемонстрировано на соединениях германатных апатитов и феррата висмута, синтезированных в виде полых сфер (Институт химии твердого тела УрО РАН).

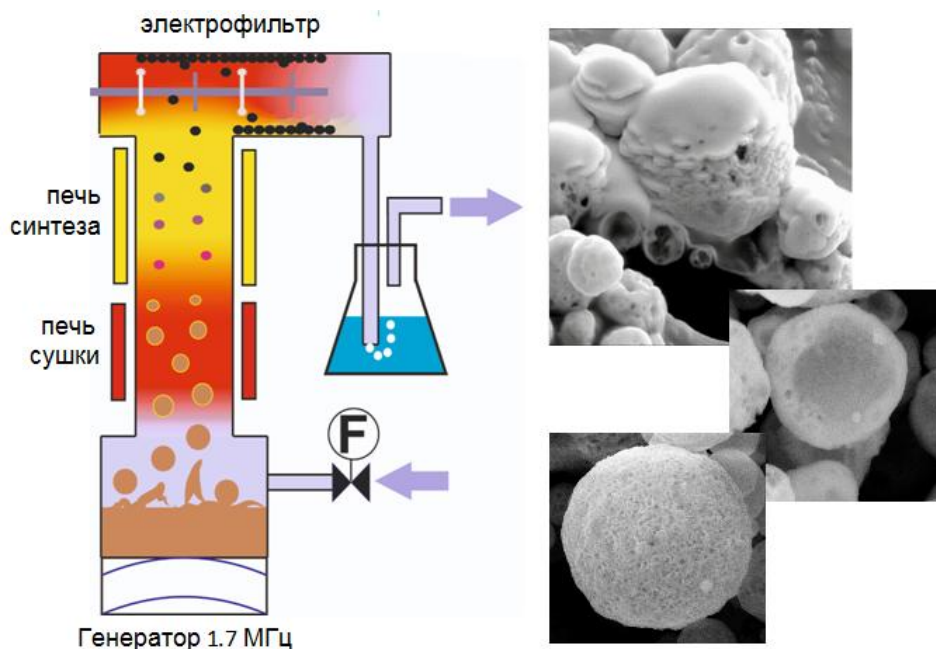


Рис. 64. Схема установки для спрей-пиролизного синтеза оксидных материалов в виде полых нано- и микроструктур, например, представленных здесь микросфер феррита висмута с доменной структурой стенок.

Разработаны новые красители на основе 1,4-диазина D-л-А типа, содержащие фрагмент трифениламина в качестве электронодонорной группы (рис. 65). Флуоресцентные исследования показали, что эмиссия этих флуорофоров чувствительна к различным нитроароматическим соединениям и алифатическим аминам как в

растворах, так и в газовой фазе. Кроме того, эти соединения можно рассматривать как флуоресцентные зонды для определения полярности раствора «невооруженным глазом», поскольку они обладают выраженными сольватохромными свойствами. Таким образом, полученные флуорофоры могут быть рассмотрены как потенциальные многофункциональные хемосенсоры для мониторинга опасных органических веществ (Институт органического синтеза УрО РАН).

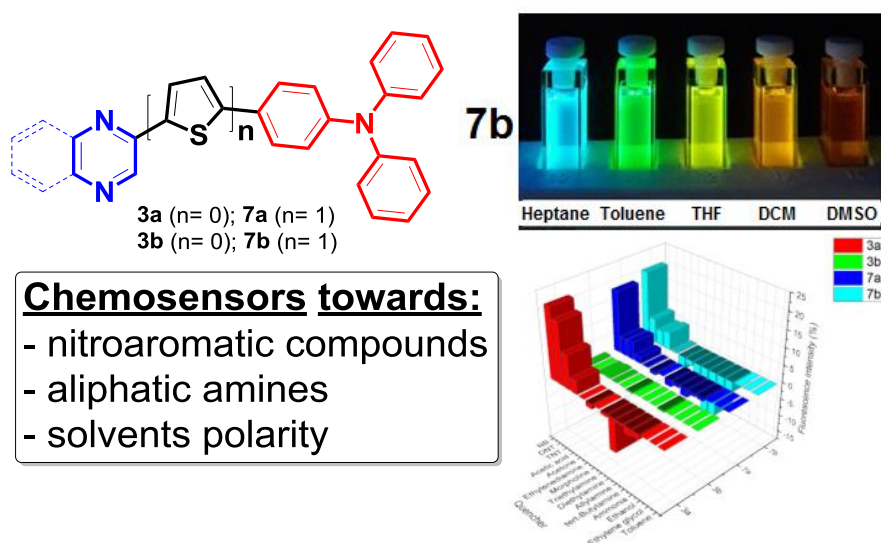


Рис. 65. Новые красители на основе 1,4-диазина D-π-A типа, содержащие фрагмент трифениламина.

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.

Разработан способ утилизации твёрдых отходов гальванического производства по нанесению цинковых покрытий.

Отходы были получены в результате нейтрализации кислотных стоков гальванического производства, осаждения образовавшегося осадка, фильтрования и последующей сушки. Для утилизации использовалась гидрометаллургическая схема передела с использованием растворов серной кислоты для вскрытия отхода. В дальнейшем в ходе поэтапной нейтрализации и дополнительных технологических операций удалось получить концентраты цинка и хрома, а также материал, представляющий смесь оксида железа и сульфата кальция, который может быть утилизирован в качестве компонента строительных материалов на основе гипсового связующего. Концентраты цинка и хрома могут быть ценным сырьём для получения различной хозяйственной продукции (**Институт механики УдмФИЦ УрО РАН**).

Разработан и экспериментально апробирован электрохимический сенсор ионов кислорода в оксидно-фторидных расплавах новой улучшенной конструкции, который позволяет определять текущее содержание оксида и динамику его изменения в оксидно-фторидных расплавах. Сенсор в составе рабочего углеродного электрода, экранированного нитридом бора, и противоэлектрода с развитой поверхностью предназначен для фиксации электрохимического сигнала, надежно и обоснованно коррелирующего с концентрацией растворенного оксида в исследуемом расплаве. Испытания электрохимического сенсора проводили при изучении процесса растворения Al_2O_3 в расплавах $\text{KF-AlF}_3\text{-Al}_2\text{O}_3$ и $\text{NaF-AlF}_3\text{-Al}_2\text{O}_3$ в области температур 750–1000 °С (рис. 66, 67). В сенсоре использован медный противоэлектрод, образующий сплав с алюминием, что позволяет существенно повысить точность определения концентрации ионов кислорода. Разработанный электрохимический сенсор может быть использован для контроля, а также для изучения закономерностей растворения оксидов во фторидных расплавах (**Институт высокотемпературной электрохимии УрО РАН**).

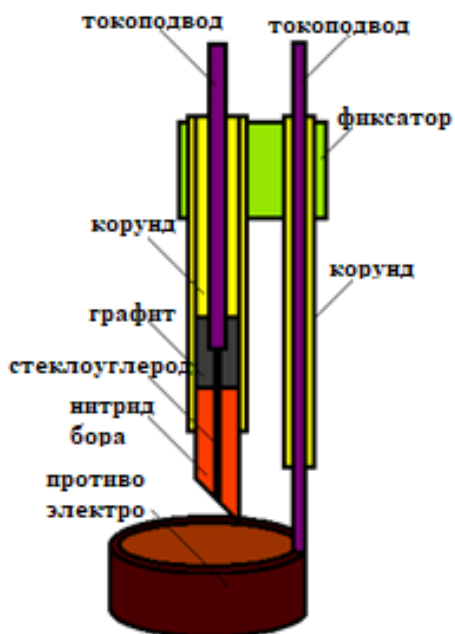
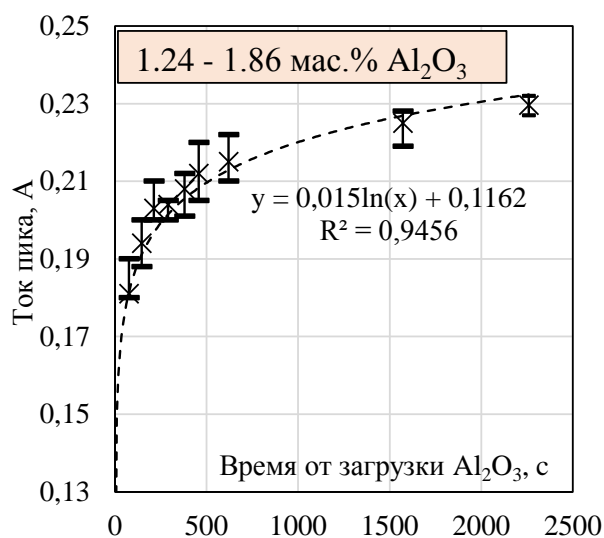


Рис. 66. Вариант исполнения электрохимического сенсора.

Рис. 67. Изменение пикового значения отклика анодного тока сенсора при изменении содержания глинозема в расплаве NaF-AlF₃-CaF₂ при 970 °С.



Развит междисциплинарный подход для уничтожения полихлорбифенилов (ПХБ), относящихся к стойким органическим загрязнителям. Его основными стадиями являются (1) химическая модификация российских смесей ПХБ методом гидроксирования и (2) бактериальная деструкция новых производных ПХБ-ОН под

действием штаммов *Rhodococcus* (КТ112-7, СН628, Р25). Установлено, что основными метаболитами биодеструкции ПХБ и ПХБ-ОН являются полихлор- и гидрокси(полихлор)бензойные кислоты, которые впоследствии деградируют до продуктов основного обмена клетки – воды, углекислого газа и соединений хлора. Разработка данного подхода важна для ремедиации почв, воды и донных отложений, загрязненных ПХБ (рис. 68) (Институт органического синтеза УрО РАН совместно с Институтом экологии и генетики микроорганизмов ПФИЦ УрО РАН).

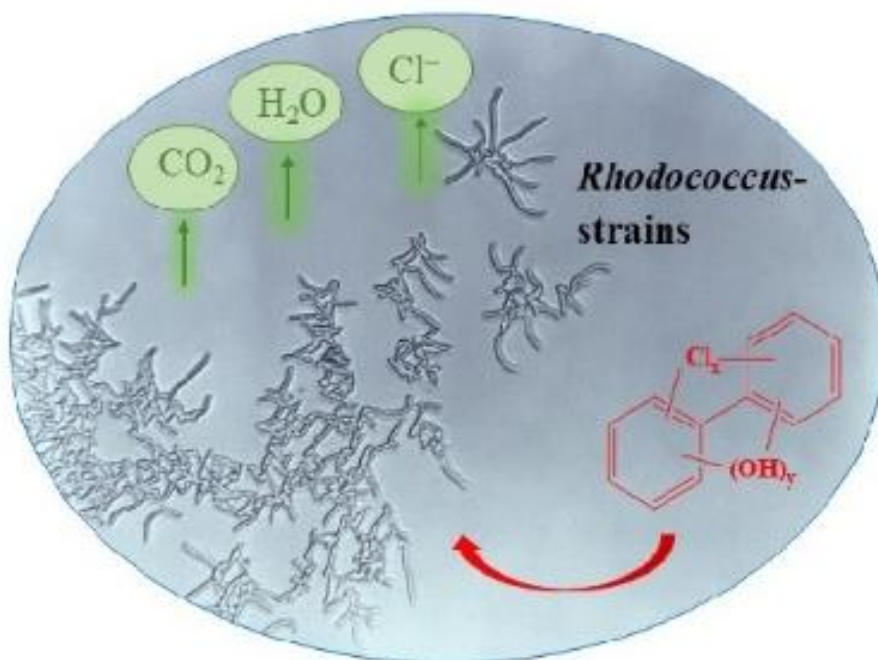


Рис. 68. Биодеструкция модифицированных смесей полихлорбифенилов.

Разработан способ получения фотоактивного материала на основе диоксида титана, допированного скандием, – TiO₂/Sc, как катализатора деструкции стойких органических загрязнителей, возникающих при обеззараживании воды. Способ позволяет одностадийно с высоким выходом продукта получить наноразмерный золь с равномерным распределением катионов допанта в фотоактивной матрице TiO₂. Допирование стабилизирует высокую удельную

поверхность матрицы и расширяет используемую область солнечного спектра от ультрафиолетовой вплоть до видимой, способствуя тем самым фотодegradации органических соединений в условиях окружающей среды. Высокая активность катализатора протестирована на примере разложения модельного ряда хлораренов. Разработка отмечена серебряной медалью XXIII Московского международного салона изобретений и инновационных технологий (рис. 69) (Институт химии твердого тела УрО РАН).

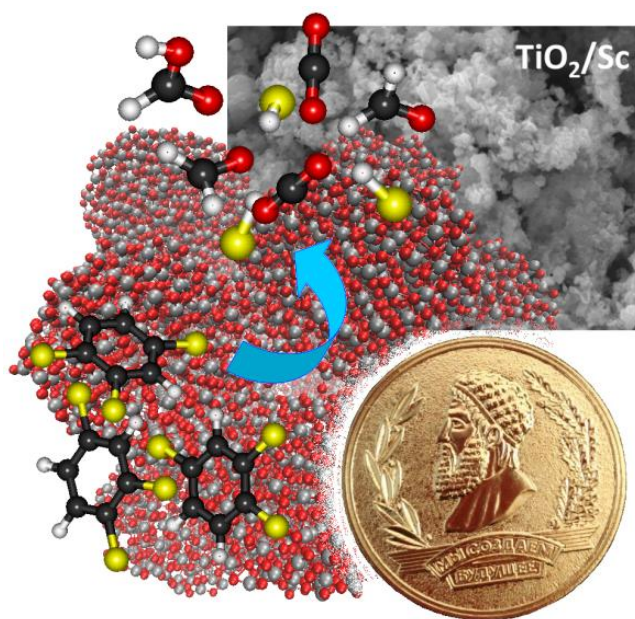


Рис. 69. Экспериментальное СЭМ-изображение поверхности фотокатализатора TiO_2/Sc и художественное изображение деструкции 1,2,4-хлорбензола до низкомолекулярных соединений.

На основании физико-химических исследований поведения оксидов V_2O_3 и Al_2O_3 в расплавах KF-NaF-AlF_3 и KF-AlF_3 разработан и экспериментально апробирован способ нанесения защитного покрытия на катоды электролизера для получения алюминия, включающий электроосаждение компонентов покрытия (Al, V) на графитовые или металлические катоды из расплавленного электролита KF-NaF-AlF_3 с добавками V_2O_3 и Al_2O_3 при температуре $700\text{--}750\text{ }^\circ\text{C}$ (рис. 70). Разработанный способ позволяет получать сплошное, смачиваемое алюминием покрытие, хорошо сцепленное с графитовой катодной подиной электролизера для получения алюминия непосредственно перед пуском электролизера. Это обеспечит снижение энергозатрат,

упрощение операций по обслуживанию электролизера и увеличение его срока службы (**Институт высокотемпературной электрохимии УрО РАН**).

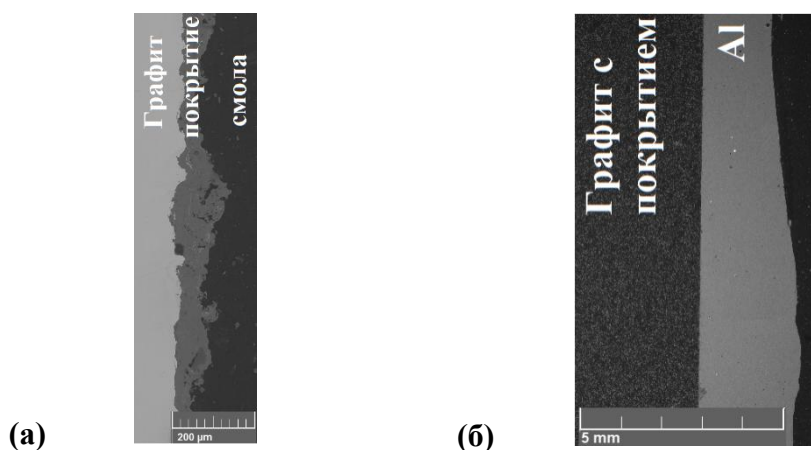


Рис. 70. Микрофотографии поперечных срезов:
(а) графитовый катод с нанесенным покрытием (AlB_2 , B_4C , Al , B) толщиной от 40 до 60 мкм;
(б) графитовый катод с нанесенным покрытием и слоем электроосажденного на покрытии алюминия толщиной 1,8–2,5 мм.

Разработан способ гидротермальной переработки красных шламов глиноземного производства, сочетающий извлечение щелочей (гидроксидов алюминия и натрия) и синтез магнетита в присутствии магнетизирующих реагентов (рис. 71). Извлечение глинозема превышает 75%, степень конверсии гематита из шлама в магнетит с учетом выделения магнитной фракции, содержащей 33 мас.% Fe_3O_4 , достигает 52%. Продукты выщелачивания и исходный шлам характеризуются одинаковой дисперсностью, а их магнитные свойства определяются содержанием магнетита. Показана целесообразность метода для получения полезных продуктов с целью совершенствования технологии обогащения, а также использования крайне небезопасных с точки зрения экологии отходов глиноземного производства в качестве техногенного сырья (**Институт химии твердого тела УрО РАН**).

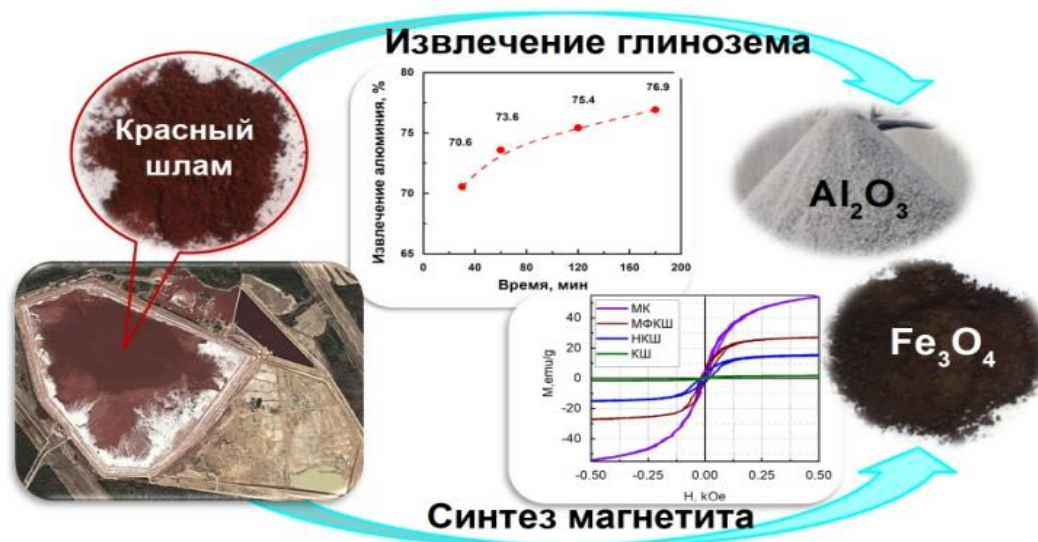


Рис. 71. Переработка экологически небезопасных отходов глиноземного производства: красные шламы как источники дополнительного глинозема и магнетита для нужд металлургии.

На основе анализа существующих промышленных способов получения пигментного диоксида титана предложен фтораммонийный способ переработки титанового шлака металлургического производства с целью получения диоксида титана в качестве целевого продукта и проведена его апробация в лабораторных масштабах (рис. 72). Найдены оптимальные условия проведения всех стадий процесса и подтверждена принципиальная возможность переработки титановых шлаков гидрофторидом аммония. Определены необходимые технологические требования по количественному осаждению титана из фтораммонийных растворов и выяснены формы его выделения. Установлены условия формирования рутильной модификации диоксида титана, полученного из фтораммонийных растворов (Институт металлургии УрО РАН).

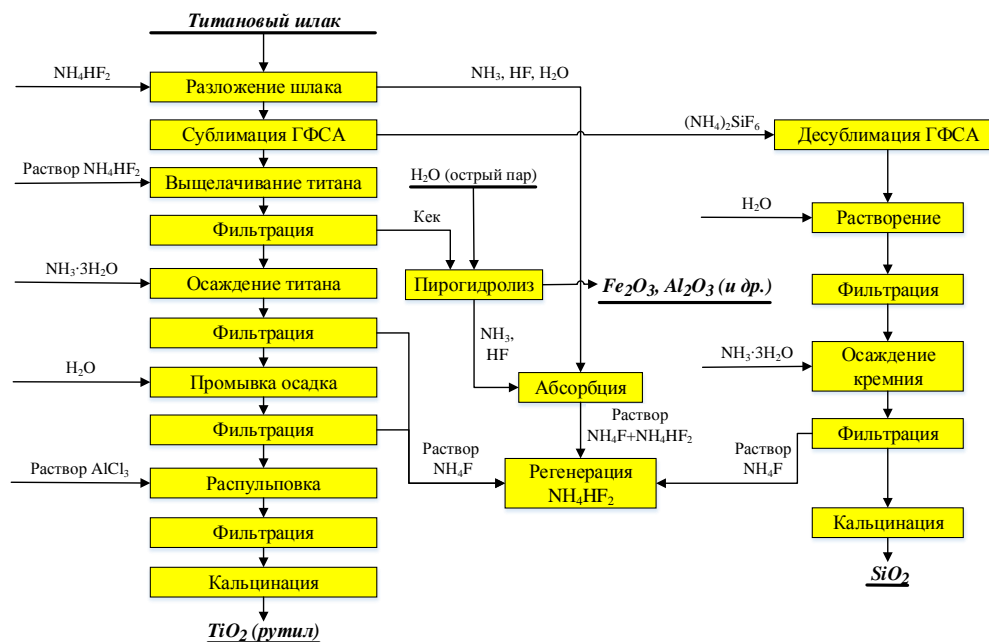


Рис. 72. Технологическая схема фтораммонийного способа получения диоксида титана.

Разработаны технические решения по оптимизации металлургических процессов первого передела (агломерационное, коксохимическое и доменное производства), основанные на комплексном использовании авторских математических моделей. Предусмотрено проведение двумерного и трехмерного анализа и прогноза явлений газодинамики, теплообмена, восстановления в доменной печи с применением двумерных математических моделей; мониторинг состояния огнеупорной футеровки горна доменной печи с использованием математической модели тепловых процессов в кладке горна; применение расчетной методики для оптимизации состава и повышения металлургических характеристик железорудного агломерата с целью увеличения производительности доменной плавки и снижения расхода кокса (**Институт металлургии УрО РАН**).

Получены новые данные, поясняющие механизм формирования металла при барботаже (продувке) оксидного расплава газом-восстановителем. На основании измеренных при различных температурах плотности и поверхностного натяжения расплавов

B_2O_3 -CaO-CuO рассчитаны критические размеры неразрушающихся газовых пузырей монооксида углерода, на поверхности которых происходит восстановление меди и формирование капель металла. По данным термодинамического моделирования оценены степень перехода меди в металлическое состояние и размер капель в зависимости от единичного объема введенного газа-восстановителя. Сопоставлением действующих сил в системе «газовый пузырь – капля меди» показана возможность флотации металла в поверхностный слой оксидного расплава. Результаты проведенного исследования дают возможность оценки потерь металлов со шлаком металлургических производств для разработки рекомендаций по их снижению (**Институт металлургии УрО РАН**).

Разработаны научные основы синтеза и исследования полифункциональных материалов на основе природных биополимеров. Получены новые фундаментальные знания о механизме интерполиэлектролитного взаимодействия в системе альгинат натрия - хитозан, свойствах и морфологии образующихся гелей; синтезированы двухкомпонентные и композиционные аэрогельные материалы с развитой мезопористой структурой, площадь поверхности и объем пор которых достигают $400 \text{ м}^2/\text{г}$ и $1,9 \text{ см}^3/\text{г}$, соответственно. Методом широкополосной диэлектрической спектроскопии изучены электрофизические характеристики природных и технических лигнинов (ароматические соединения с электронно-донорными и электронно-акцепторными свойствами) как основы природных полупроводниковых систем, выявлена роль различных релаксаторов (функциональных групп и структур) в электропроводимости биополимера (**ФИЦКИА УрО РАН**).

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

Разработан технологически простой способ получения твердооксидных топливных элементов на основе протонпроводящих электролитов ($\text{TOT}\ddot{A}\text{-H}^+$) с использованием одной температурной обработки (рис. 73). Успех этого способа обусловлен рациональным выбором химически и механически совместимых компонентов ячейки, а также выбором удобного метода ее формования (совместная прокатка пленок). $\text{TOT}\ddot{A}\text{-H}^+$, приготовленный таким образом, состоит из слоя электролита $\text{BaCe}_{0,5}\text{Zr}_{0,3}\text{Dy}_{0,2}\text{O}_{3-\delta}$ (BCZD) толщиной 30 мкм,

слоя (несущего и функционального) анода электрода Ni-BCZD толщиной 500 мкм и функционального катодного слоя $\text{Pr}_{1.9}\text{Ba}_{0.1}\text{NiO}_{4+\delta}$ + BCZD. Эти слои подвергали совместному обжигу при 1350 °С в течение 5 ч, при котором обеспечивалась необходимая газонепроницаемость электролита и пористость несущего и функциональных электродов. Получены приемлемые характеристики ТОТЭ-Н⁺ (400 мВт/см² при 600 °С), что указывает на перспективность предложенного способа получения единичных ячеек ТОТЭ (Институт высокотемпературной электрохимии УрО РАН).

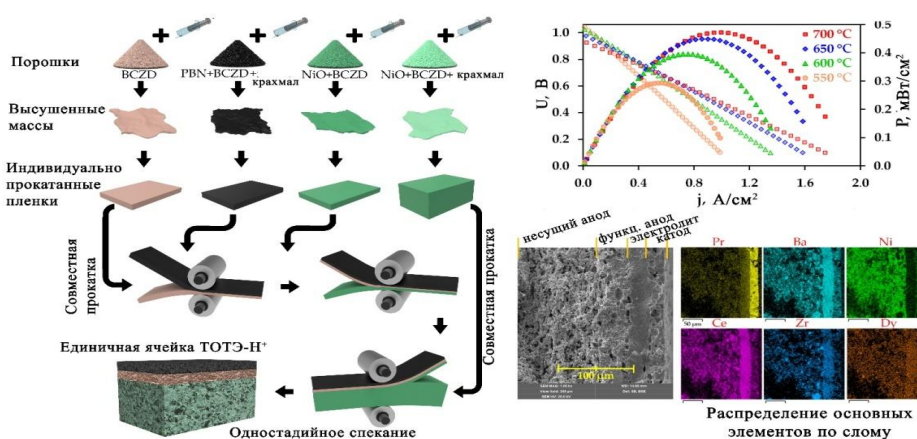


Рис. 73. Схема получения ячейки ТОТЭ-Н⁺ путем одностадийного спекания, ее электрохимические характеристики и микроструктура.

Созданы новые композитные материалы на основе кобальтсодержащей матрицы $\text{PrBaCo}_2\text{O}_6$. В качестве разбавляющего компонента использовали танталсодержащий оксид PrBaCoTaO_6 , позволяющий значительно снизить коэффициент температурного расширения материала. Установлено, что компоненты композита химически инертны как по отношению друг к другу, так и к материалу электролита. Показано, что исследуемые композитные материалы обладают рекордно низкой величиной поляризационного сопротивления в режиме последовательного переключения состава газовой среды воздух – 20% CO_2 в воздухе, а также превосходной

регенерацией свойств после выдержки в атмосфере углекислого газа (рис. 74) (Институт химии твердого тела УрО РАН).

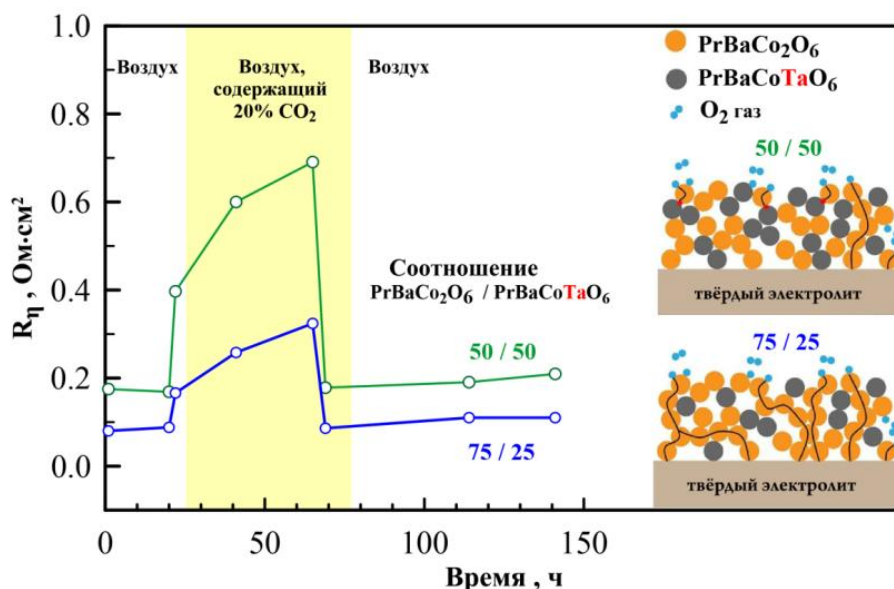


Рис. 74. Величины поляризационного сопротивления и регенерация свойств после выдержки в атмосфере углекислого газа созданного на основе PrBaCo₂O₆ композитного материала электродов твердооксидных топливных элементов.

Разработаны теоретические основы, материалы и технические решения новых методов газоочистки, а также созданы лабораторные макеты установок для получения особо чистых (6N–7N) газов (H₂, N₂, He, Ar и др.) (рис. 75). Поглощающая активность новых геттеров (реактантов) в тысячи раз превосходит эффективность традиционных сорбентов. Технология отличается компактностью, низкой стоимостью, минимальным электропотреблением и простотой интеграции в действующие линии очистки. Новые геттеры также могут быть использованы для длительного поддержания вакуума (десятки лет) в замкнутых объемах (Институт химии твердого тела УрО РАН совместно с Mechemlab Ltd. (Израиль)).

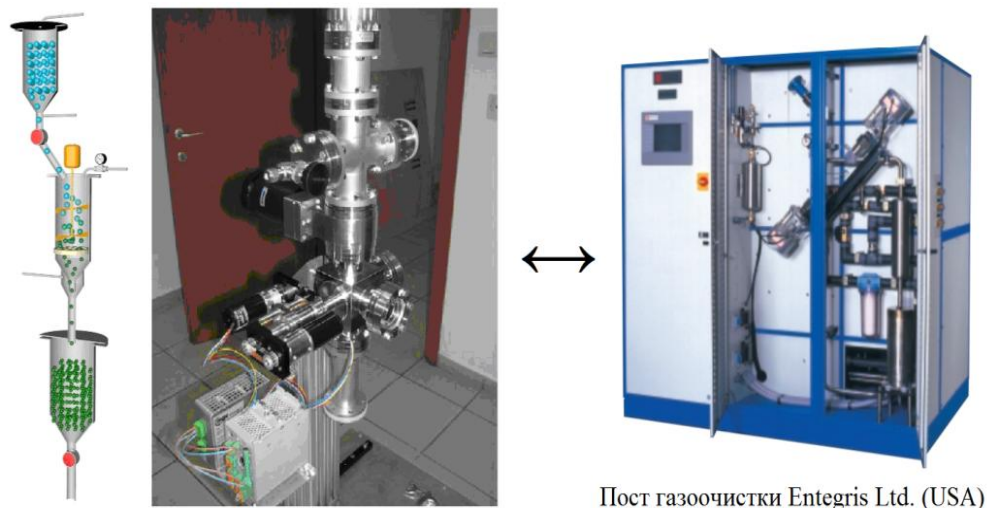


Рис. 75. Принципиальная схема и лабораторная модель механохимического аппарата получения сверхчистого водорода, созданного российскими исследователями. Компактность и функциональность аппарата уже на этапе испытаний превосходят коммерческие западные аналоги.

Построено теоретическое описание работы протонно-керамического топливного элемента (ПКТЭ) с учетом принципиальной особенности подобных устройств – зависимости концентрации и неоднородного распределения носителей тока в оксидной протонпроводящей мембране как от внешних условий, так и от напряжения ячейки (рис. 76). Установлены общие закономерности влияния напряжения ячейки и параметров газовых сред на характеристики ПКТЭ. Показано, что рассмотренные эффекты приводят к существенным отличиям поведения ПКТЭ от поведения топливных элементов на кислородпроводящих мембранах. Установленные соотношения позволяют выбирать оптимальные значения напряжения и параметров газовых сред, отвечающие высокой эффективности протонно-керамических топливных элементов (Институт высокотемпературной электрохимии УрО РАН).

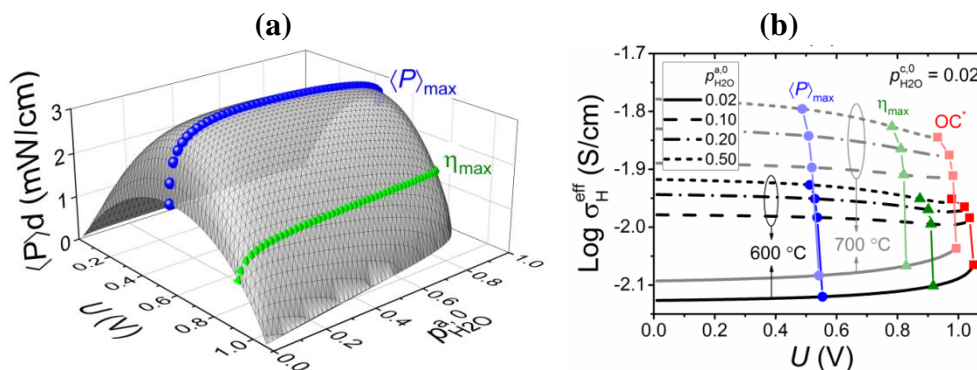


Рис. 76. Зависимость: (а) – средней мощности топливного элемента $\langle P \rangle$ от напряжения U и парциального давления паров воды $p_{\text{H}_2\text{O}}^{a,0}$ на аноде (d – толщина мембраны); (б) – эффективной протонной проводимости σ_{H} от U при различных значениях $p_{\text{H}_2\text{O}}^{a,0}$. Точки на графиках соответствуют значениям параметров, рассчитанных при максимальной мощности (синие точки), максимальном КПД (зеленые точки) и в режиме разрыва цепи (красные точки).

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.

Осуществлен синтез новых бис[1,2,4]триазоло[4,3-*b*:3',4'-*f*][1,2,4,5]тетразинов, выявлены соединения, обладающие антигликоксидационной (хелатирующей) активностью и существенно превосходящие препараты сравнения по антигликирующей и антиагрегантной активности. Сочетание данных видов активности открывает перспективу создания препаратов для лечения заболеваний, патогенез которых включает образование конечных продуктов гликирования (сахарный диабет, болезнь Альцгеймера, атеросклероз, сердечная недостаточность, ревматоидный артрит и др.) (Институт органического синтеза УрО РАН совместно с Волгоградским государственным медицинским университетом Минздрава России).

С использованием реакции 1,3-диполярного циклоприсоединения азиды натрия к производным 6-нитроазоло[1,5-*a*]пиримидина синтезирован ряд азолоаннелированных 8-азапуринов и проведено изучение их влияния на АДФ-индуцированную агрегацию тромбоцитов в экспериментах *in vitro* (Волгоградский

государственный медицинский университет Минздрава России). Найдены соединения, заметно ингибирующие агрегацию тромбоцитов, при этом выявлен дозозависимый эффект, превышающий таковой для препарата сравнения – ацетилсалициловой кислоты (**Институт органического синтеза УрО РАН**).

Разработаны методы синтеза новых конъюгатов пурина, содержащих в положении 6 различные *N*-гетероциклы (в том числе энантиомерно чистые), присоединенные через фрагменты омега-аминокислот (рис. 77). Изучение противовирусной активности в отношении вируса простого герпеса типа 1 (ВПГ-1) (проведено в Институте вирусологии им. Д.И. Ивановского, «НИЦЭМ им. Н.Ф. Гамалеи» Минздрава России) и вирусов гриппа А и В (проведено в Санкт-Петербургском НИИ эпидемиологии и микробиологии имени Пастера) полученных конъюгатов в опытах *in vitro* показало, что наряду с соединениями, проявляющими высокую противовирусную активность в отношении ВПГ-1, в том числе ацикловир-устойчивого штамма, ряд синтезированных производных обладает умеренной активностью в отношении вирусов гриппа А и В (**Институт органического синтеза УрО РАН**).

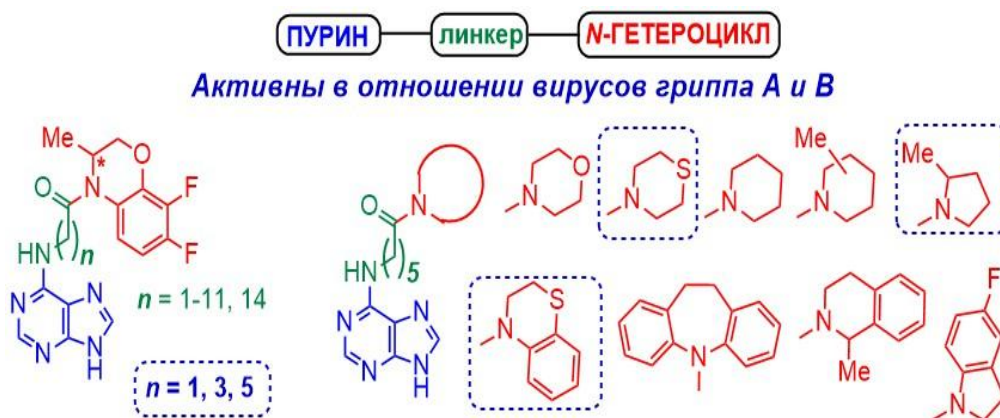


Рис. 77. Конъюгаты пурина, обладающие противовирусной активностью.

Разработаны и верифицированы методики количественной оценки функционального состояния клеток эукариот, позволяющие дифференцировать живые/мертвые или нормальные/опухолевые клетки человека методом математического анализа флуктуаций

оптической толщины клеток, регистрируемых с помощью отечественного лазерного интерференционного микроскопа МИМ-340. Экспериментально показано, что морфометрический анализ данных лазерной интерференционной микроскопии обеспечивает идентификацию апоптотически измененных опухолевых клеток и может быть эффективно использован в скрининге новых противоопухолевых агентов (рис. 78, 79) (Институт технической химии УрО РАН).

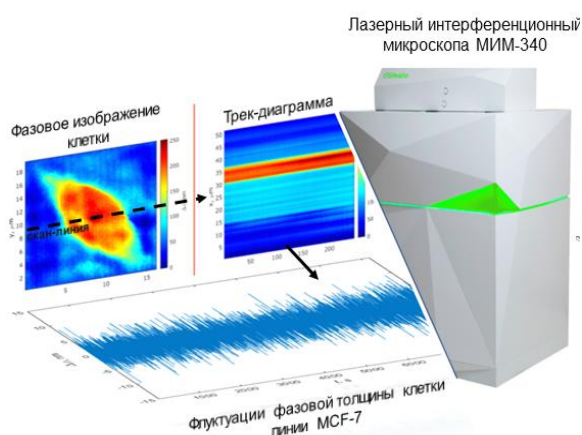


Рис. 78. Изменения флуктуаций фазовой толщины жизнеспособной прикрепленной клетки линии MCF-7 методом лазерной интерференционной микроскопии.

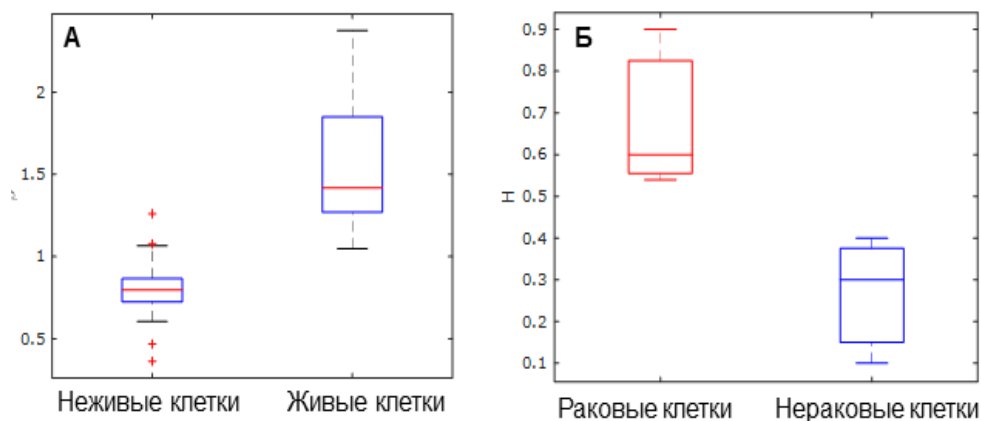
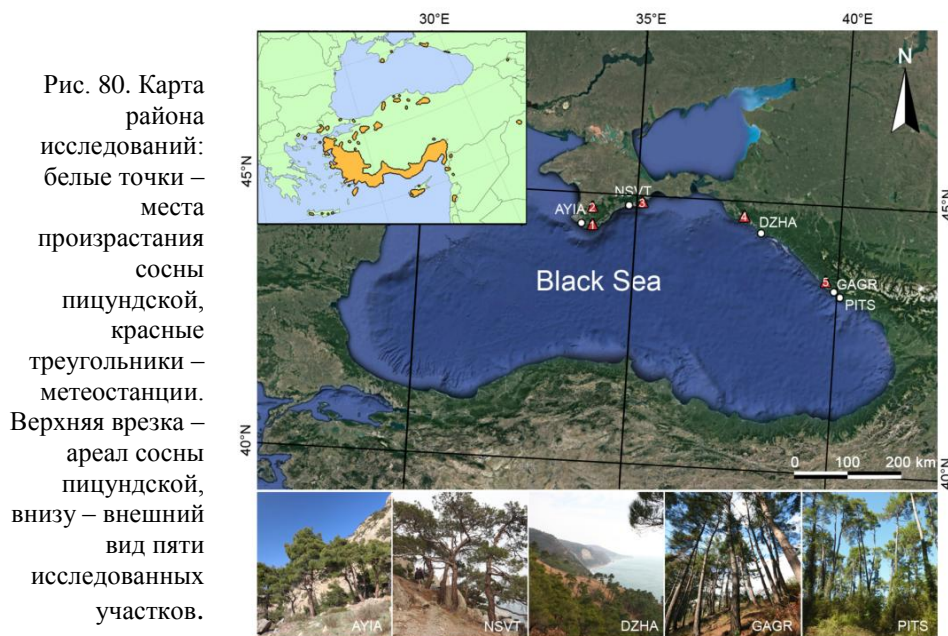


Рис. 79. Математический анализ данных лазерной микроскопии:
 А – оценка жизнеспособных клеток на основании наклона спектра мощности β ,
 Б – дифференциация живых клеток на раковые и нераковые по показателю Херста H .

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

50. Биология развития и эволюция биосферы.

Установлено, что крымские популяции эндемичной для Черноморского побережья сосны пицундской находятся под угрозой из-за аридизации климата. Анализ климатического отклика ширины годичных колец сосны из местообитаний Крыма и Кавказа (рис. 80) выявил, что ее радиальный рост зависит главным образом от количества осадков за лето и предыдущую зиму. Кроме того, климатический отклик радиального прироста сосны пицундской меняется. В последние десятилетия на Черноморском побережье Кавказа индекс влагообеспеченности растет, а связь ширины годичных колец с климатическими параметрами ослабевает. В Крыму условия становятся более засушливыми и чувствительность прироста сосны к изменениям содержания воды в почве повышается (рис. 81) (Институт экологии растений и животных УрО РАН).



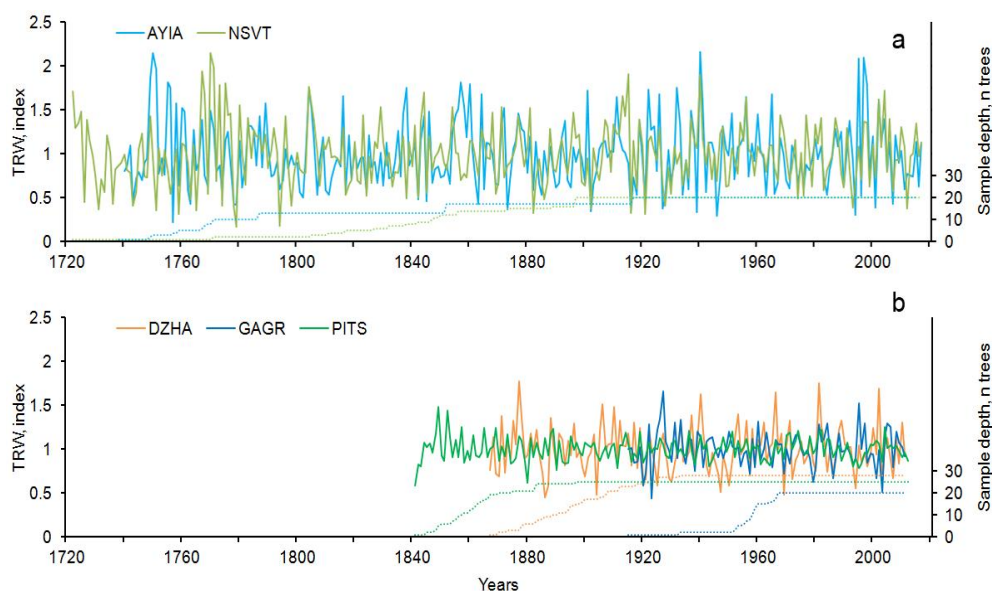
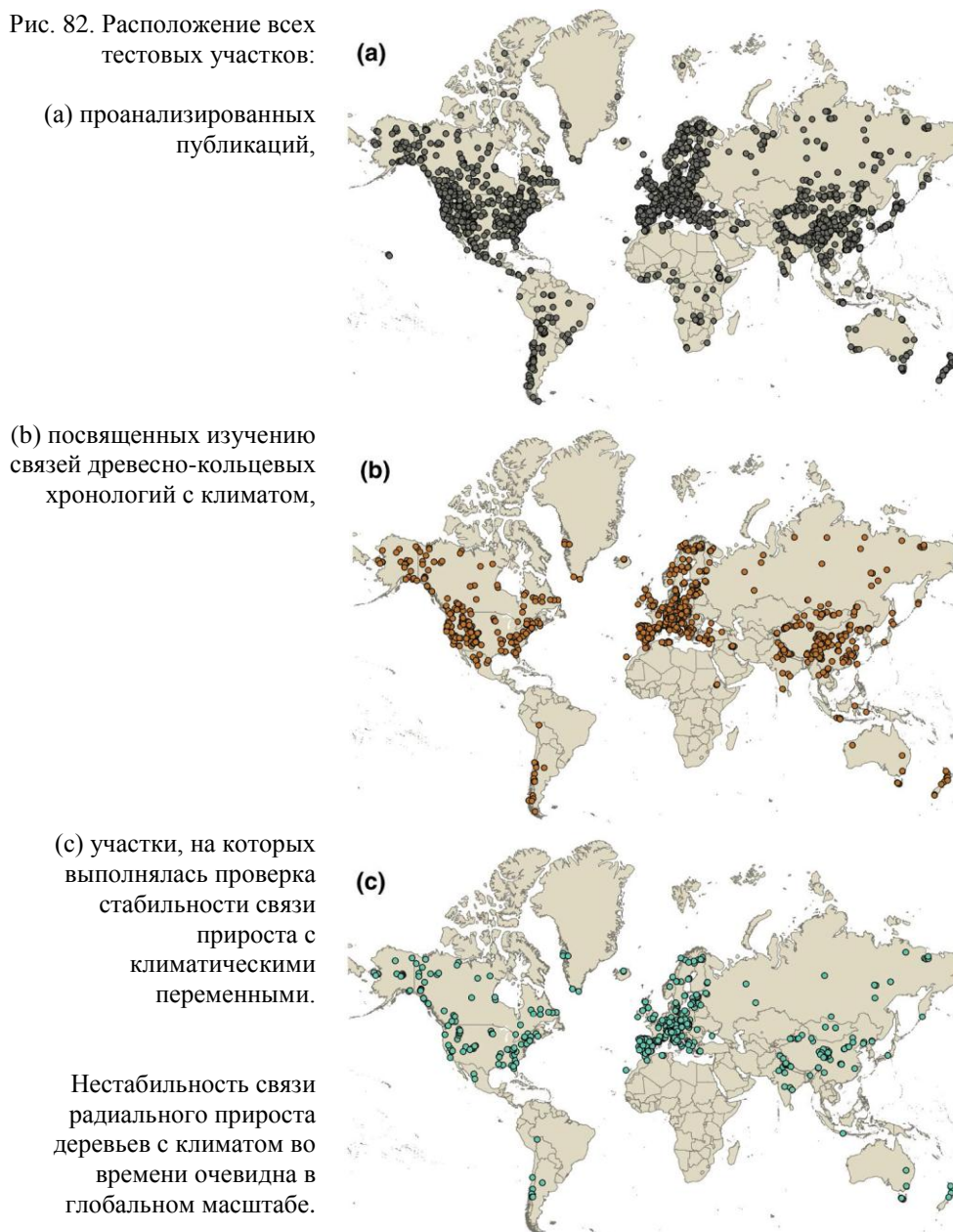


Рис. 81. Хронологии индексов ширины годичных колец сосны пицундской в Крыму (а) и на Черноморском побережье Кавказа (б).

Анализ 1965 публикаций по исследованию связей радиального прироста деревьев с климатом показал, что около 2/3 статей не содержат тестов на исследование стабильности этих связей (рис. 82). Взаимосвязи между внешней средой и ростом деревьев сложны: нестабильность сигнала выявлена как у различных параметров годичных колец, так и в разных климатических зонах, у разных видов деревьев и на разных временных интервалах. Однако цитируемость публикаций, где стабильность связи прироста с климатом не проверялась, гораздо выше. Оценки состояния экосистем по годичным кольцам деревьев и изменчивости климата вносят существенный вклад в отчеты Межправительственной группы экспертов по изменению климата (МГЭИК). Некорректность таких оценок может привести к заблуждениям в понимании процессов изменения климата и принятию неверных политических решений (**Институт экологии растений и животных УрО РАН**).

Рис. 82. Расположение всех тестовых участков:



На основе анализа ископаемой ДНК впервые в мире проведена реконструкция эволюционной истории пещерного льва на территории

Голарктики в плейстоцене. Установлено, что пещерные львы отделились от современных львов в начале плейстоцена (1,85 млн лет назад). Вымерший вид был представлен двумя кладами, которые отличались морфологически: одна обитала в Берингии, другая преобладала в Западной Евразии. Их дивергенция произошла в среднем плейстоцене (примерно 578 тыс. лет назад) (**Институт экологии растений и животных УрО РАН**).

Изучена история формирования ареала желтогорлой мыши (*Apodemus flavicollis* Melch., 1834) на Урале. Проведен сравнительный анализ морфологической изменчивости зубов в ископаемом материале и современных популяциях из центральной части ареала и на восточном пределе распространения вида, учтены данные генетических исследований (рис. 83). Поскольку желтогорлая мышь является маркером широколиственных лесов, по динамике его ареала можно судить о динамике экосистем на Урале в целом (**Институт экологии растений и животных УрО РАН**).

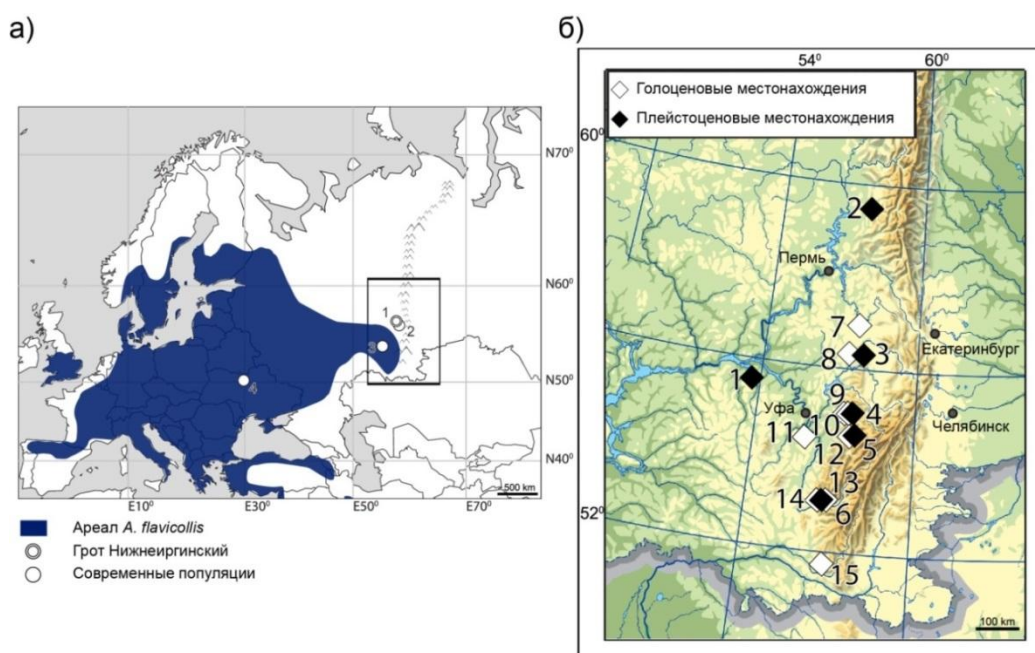


Рис. 83. Современный ареал *A. flavicollis* (Amori et al., 2016) и локализация выборок для морфологического анализа изменчивости моляров (а) и известные местонахождения Уральского региона, в фауне мелких млекопитающих которых отмечена *A. flavicollis* (б).

Проанализированы изменения состава ихтиофауны Европейского Севера России под воздействием биологических инвазий. Выявлены пути появления чужеродных видов рыб в пресноводных водоемах региона. Установлено, что появление новых видов привело к увеличению разнообразия ихтиофауны, усилению трофической конкуренции с нативными видами, и потенциальному ухудшению эпизоотической ситуации в низовье р. Северная Двина. В позитивном аспекте (расширение возможностей пресноводной аквакультуры) разработана схема организации полносистемных озерных сиговых хозяйств с формированием собственных маточных стад, а также введение поликультуры при организации пастбищного сиговодства (рис. 84) (ФИЦКИА УрО РАН).

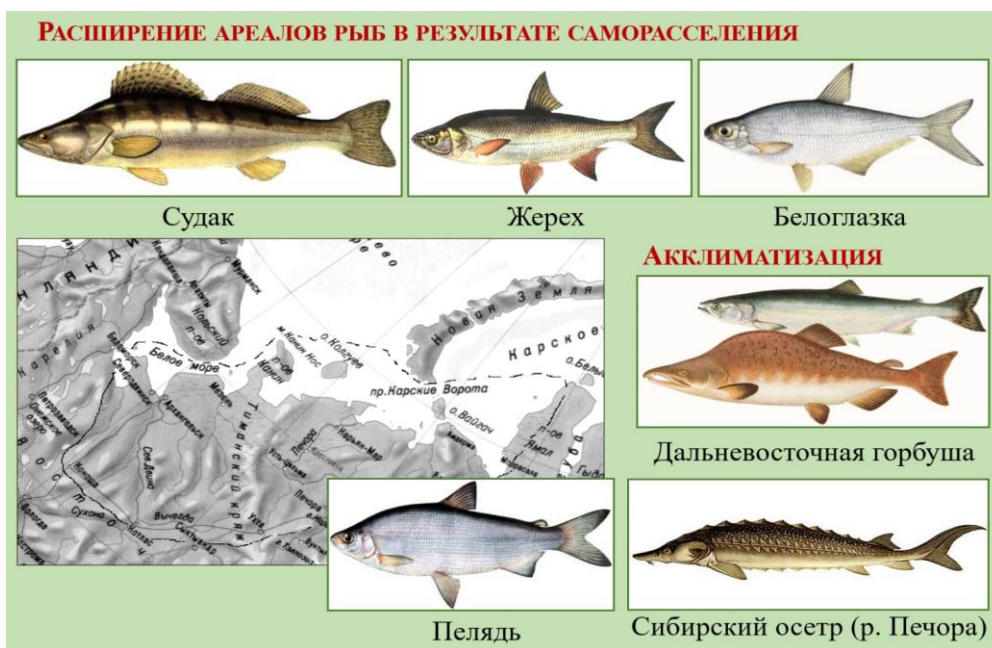


Рис. 84. Чужеродные виды рыб в водоемах Европейского Севера России, расселившиеся в ходе естественных процессов или интродуцированные человеком.

51. Экология организмов и сообществ.

Создан архив данных дистанционного слежения за животными в Арктике за последние 30 лет (более 15 миллионов точек данных о местонахождении 96 видов) (рис. 85). Показано как меняется фенология и жизненные стратегии некоторых видов животных в ответ

на климатические изменения в наиболее меняющемся регионе Земли. Показана зависимость прилета на места гнездования хищных птиц, имеющих различные миграционные стратегии, от динамики границы снеготаяния весной (рис. 86). Впервые для Арктики сделан обзор современного состояния популяций соколов: приведена информация о распространении видов, фенологии и здоровье популяций, выявлены тенденции изменения численности и продуктивности (рис. 87). Ямал – один из двух регионов мира, где изучение экологии соколов проводится на регулярной основе. Долговременное изучение животных на разных участках ареала – залог понимания современных тенденций динамики популяций и основа для прогноза изменений Арктических экосистем (**Институт экологии растений и животных УрО РАН**).

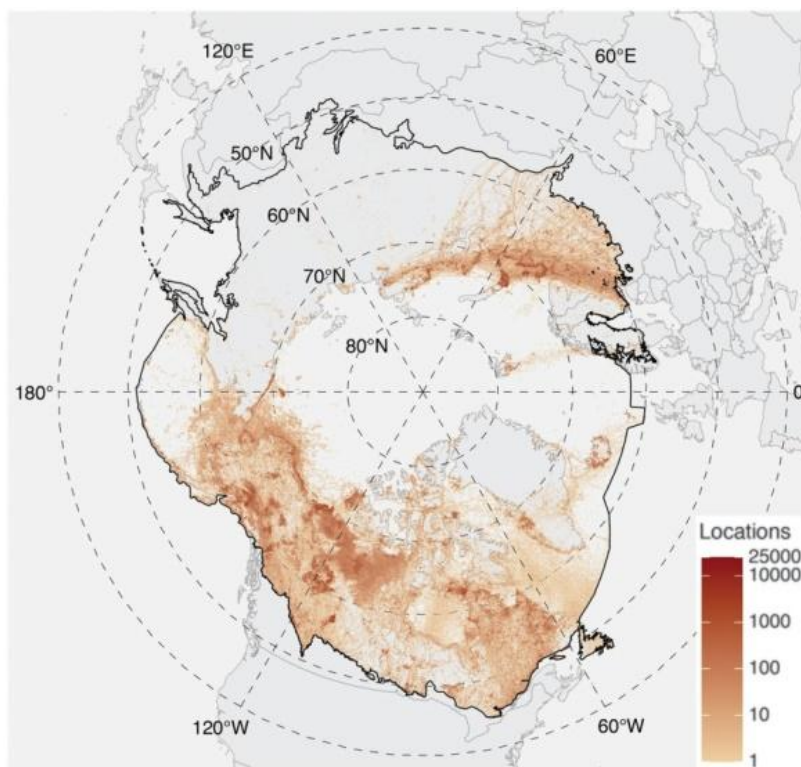


Рис. 85. Карта архива данных о перемещениях животных в Арктике. Плотность отслеживаемых животных (количество наблюдений на $\sim 100 \text{ км}^2$) в логарифмическом масштабе характеризует доступность данных (не плотность животных).

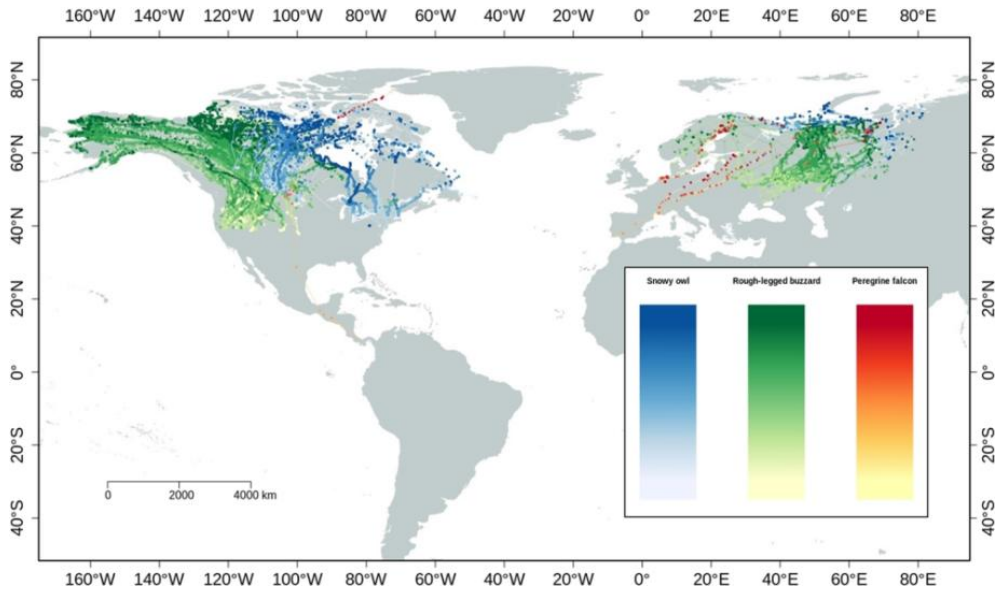


Рис. 86. Пути весенних миграций полярной совы, канюка и сапсана (2001–2018 гг.). Цветовые градиенты от более светлых к более темным тонам соответствуют весенним датам периодов миграции от более ранней к более поздней дате, соответственно.

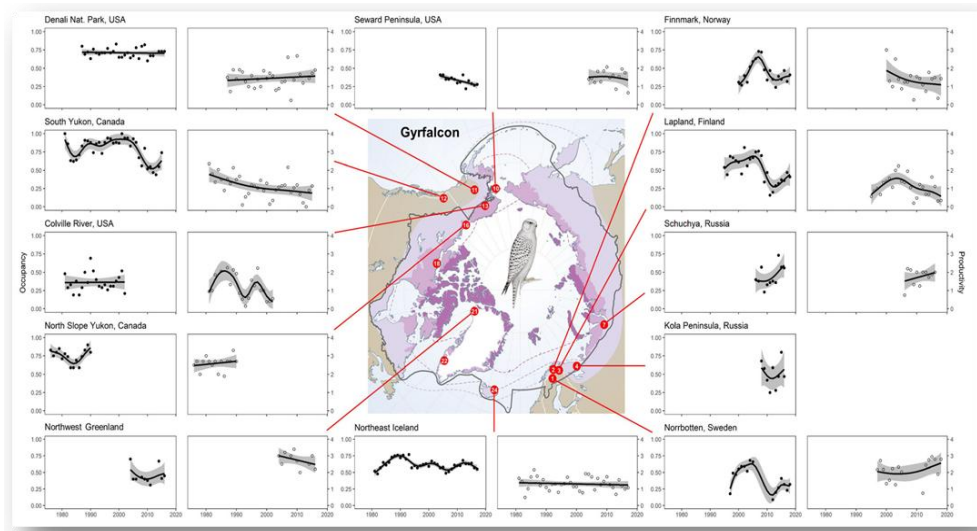


Рис. 87. Популяционные тренды кречета в разных частях ареала.

Исследовали влияние потепления климата на состояние фотосинтетического аппарата хвои деревьев сосны обыкновенной на примере лесной экосистемы, расположенной в зоне теплового влияния факела сжигания попутного газа на территории северотаежной подзоны (ХМАО–Югра, РФ) (рис. 88). Впервые установлено, что повышение температуры среды на 1–2 градуса изменяет соотношение количеств хлорофиллов и каротиноидов в мембранах хлоропластов и в осенне-зимний период усиливает защиту пигментного аппарата на уровне фотосистем 1 и 2 и их светособирающих комплексов от фотодеструкции. Показано, что величины содержания хлорофиллов и пула каротиноидов регулируются независимыми механизмами, согласование работы которых происходит в соответствии с соотношением этих групп пигментов в светособирающих комплексах хлоропластов. Результаты могут быть использованы при дешифрировании данных спектральной фотосъемки, получаемых в ходе дистанционного мониторинга растительности (**Ботанический сад УрО РАН**).



Рис. 88. Общий вид ближней к факелу границы насаждений в районе исследований.

Для хребта Тэльпозиз (Северный Урал) впервые представлена характеристика микоризного статуса и типа микориз в растительных сообществах в градиенте высот и экологических факторов. Арбускулярно-микоризные виды доминируют в сообществах лугов, кустарников, горных тундр и на бечевниках. В лесных фитоценозах преобладают эктомикоризные, а в болотных – немикоризные виды. Высота над уровнем моря и уровень содержания азота в почве определяют пространственные изменения микоризных параметров растительных сообществ (рис. 89). Полученные данные могут быть использованы для анализа и прогнозирования изменений функциональных параметров экосистем в ответ на воздействие внешних факторов, включая антропогенное воздействие и глобальные изменения климата (Институт биологии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН).

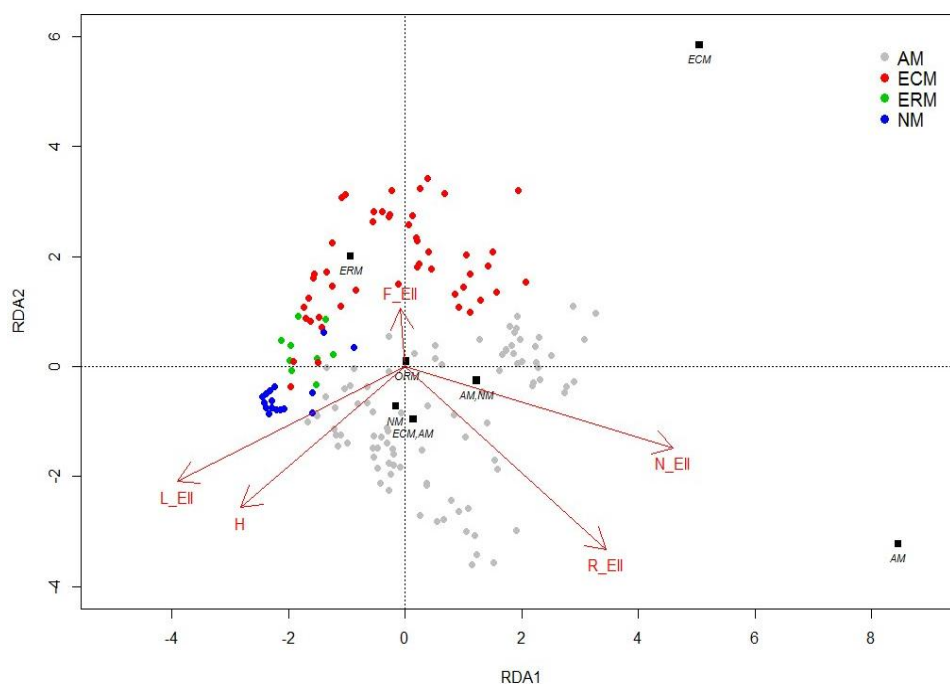


Рис. 89. RDA ординация описаний. RDA1, RDA2 – оси ординации. Цветные точки — описания, красные стрелки — векторы факторов: H — высота, L_EII — освещенность, R_EII — кислотность почвы, N_EII — содержание азота в почве, F_EII — влажность. Типы микоризы: AM – арбускулярная микориза, ECM – эктомикориза, ERM – эрикоидная микориза, NM – немикоризные виды.

На основе анализа последовательностей ДНК дикого кабана из различных районов Азии проанализированы возможные пути расселения вида из центра происхождения (рис. 90). Предложена гипотеза о двух основных путях расселения животных из Юго-Восточной Азии: 1) через Дальний Восток на запад до Каспийского моря и 2) к югу от Гималаев до Ирана и далее в Европу. Результаты существенно проясняют эволюционную историю дикого кабана. Включение в анализ объемного материала из азиатской части ареала (в частности, с Кавказа и Забайкалья) повысило надежность существующих филогенетических и филогеографических реконструкций (Институт экологии растений и животных УрО РАН).

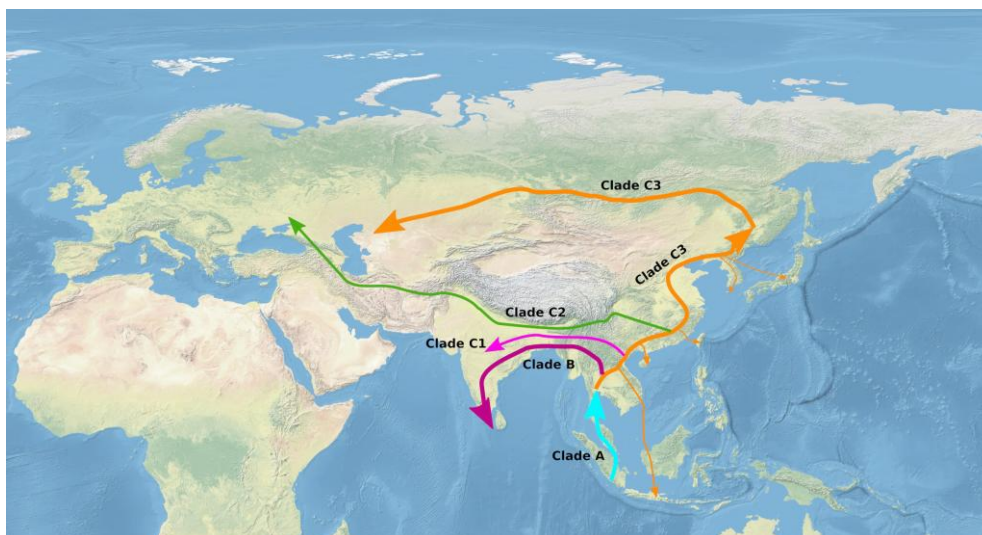


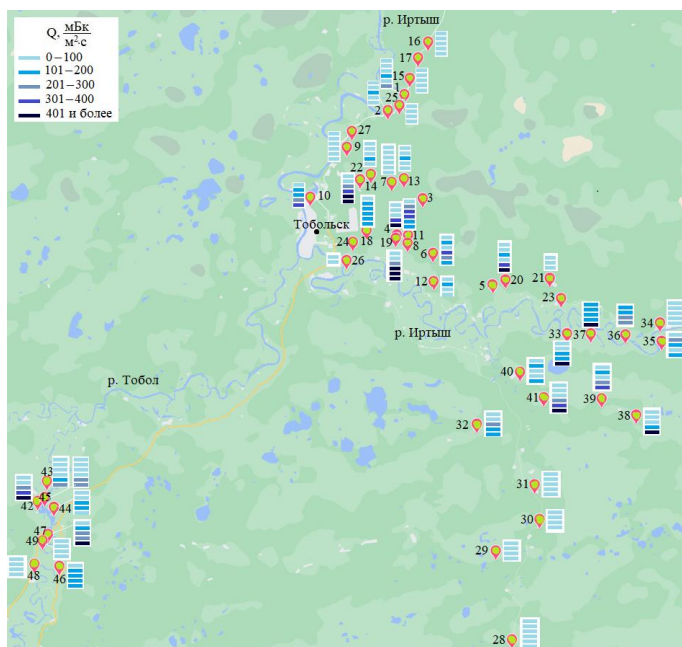
Рис. 90. Предполагаемые пути расселения дикого кабана в Евразии.

На основе экспериментальных данных выявлена функциональная зависимость между составляющими углеродного и теплового обмена в экосистеме ельника подзоны средней тайги. Накопление радиационного тепла определяло суточный и сезонный цикл потоков диоксида углерода между лесом и атмосферой. В бесснежный период еловое насаждение выполняло функцию стока углерода, суммарный экосистемный обмен составил 327 г/м^2 . Восстановление физиологической активности древесных растений после зимнего покоя привело к изменению структуры радиационного

баланса, увеличению затрат тепла на суммарное испарение влаги. Высокие значения нетто-обмен диоксида углерода между лесом и атмосферой наблюдали при отношении турбулентного теплообмена и влагообмена в диапазоне 0,5–2,0. Результаты исследований могут быть использованы при оценке влияния климатических и антропогенных факторов на экосистемные функции таёжных лесов (Институт биологии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН).

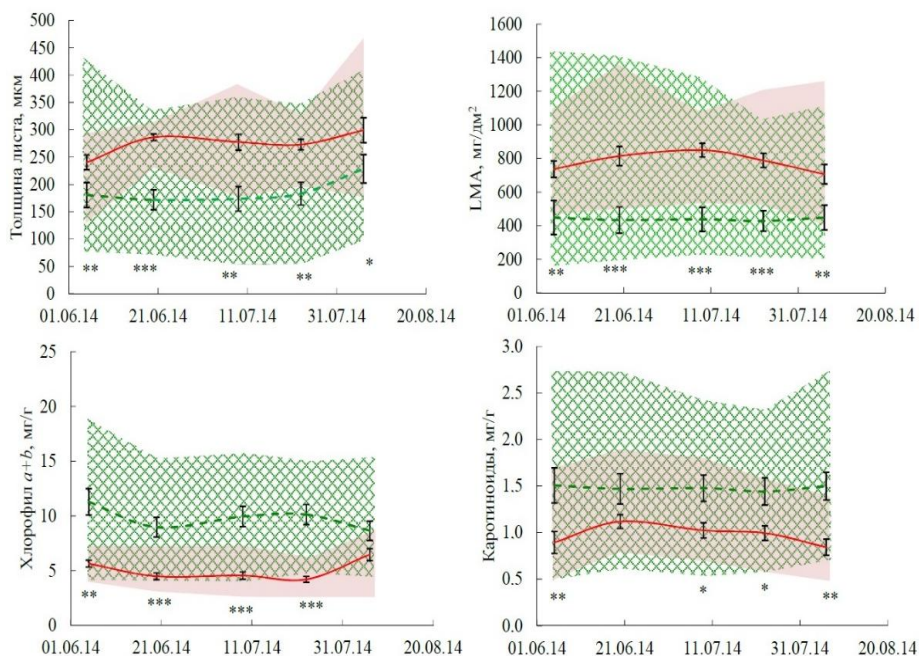
Получены современные данные о вертикальном распределении радона-222 (радионуклида ряда радия-226) в почвах пойм и надпойменных террас рр. Иртыш и Тобол (Тобольский, Вагайский и Ярковский р-ны Тюменской области), который вносит основной вклад в естественную радиоактивность (рис. 91). Установлено, что наибольшие показатели плотности потока радона-222 (от 200 до 400 мБк/м²·с и более) отмечены в дерново-луговых почвах на глубине 0,6–1 м ($r=0,98$). Выявлено влияние абсолютной высоты над уровнем моря на плотность потока радона-222 ($r=0,51$). Установлено, что на поверхности почвы во всех изученных точках значение плотности потока радона-222 не превышает 80 мБк/м²·с, что соответствует первому классу радоноопасности в соответствии с ОСПОРБ 99/2010 (Тобольская комплексная научная станция УрО РАН).

Рис. 91. Вертикальное распределение плотности потока радона-222 в почвах пойм и надпойменных террас рек Иртыш и Тобол на глубине 0, 0.2, 0.4, 0.6, 0.8 и 1 м (1–49 – исследованные точки).



Продолжено изучение структуры и видового состава сообществ пойменных экосистем рр. Иртыш и Тобол (точки 28–49 на рис. 91). Отмечено присутствие 113 видов сосудистых растений из 34 семейств. В синантропной фракции флоры выявлено 44 вида, относящихся к 11 семействам, наиболее многовидовые: *Apiaceae*, *Scrophulariaceae*, *Compositae*, *Ranunculaceae*, *Poaceae*, *Plantaginaceae*. Наибольшее число синантропных видов приходится на луговые ассоциации (**Тобольская комплексная научная станция УрО РАН**).

Проведено детальное исследование содержания хлорофиллов и каротиноидов у степных и лесных растений в подзоне южной тайги в разные периоды вегетационного сезона. Показано сходство изученных растений в содержании пигментов в единице площади листа, но найдены принципиальные различия между степными и лесными растениями, находящимися в одинаковых климатических условиях, выражающиеся в концентрации и соотношении форм пигментов (рис. 92). Сделан вывод, что содержание хлорофиллов в единице площади характеризует адаптацию растений к климатическим условиям данного географического района, тогда как концентрация пигментов в массе листа демонстрирует приспособление к локальным условиям освещения (**Ботанический сад УрО РАН**).



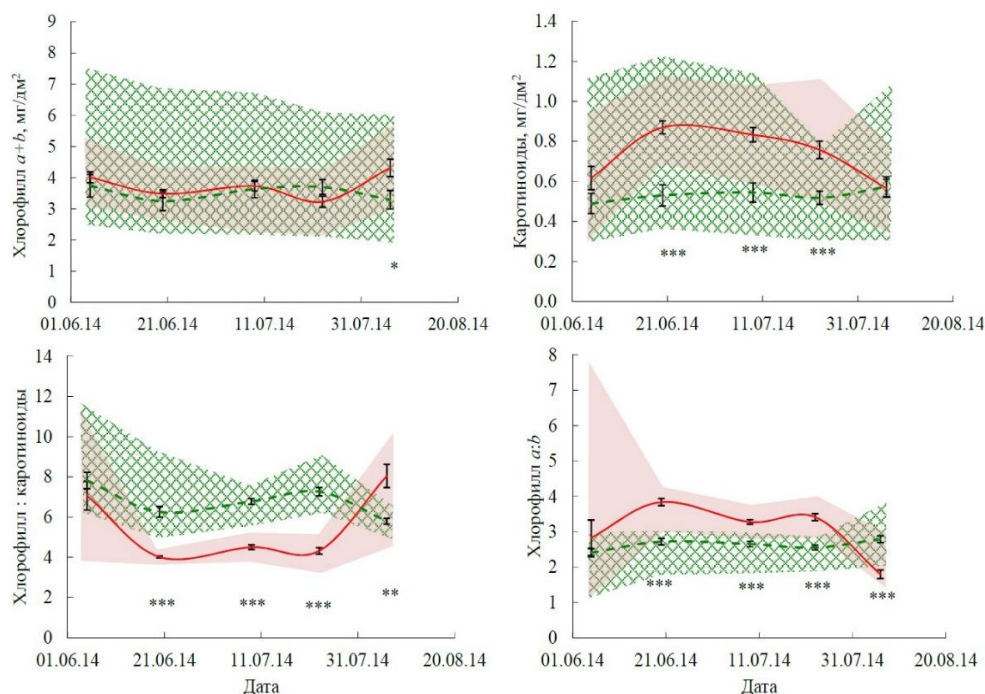


Рис. 92. Изменение изученных показателей в ходе вегетационного сезона в степи (заливка, сплошная линия) и в лесу (штриховка, пунктирная линия). Показаны средние значения, ошибка среднего и размах значений (min–max значения). Значимость различий между степными и лесными сообществами: * $P < 0.05$. ** $P < 0.01$. *** $P < 0.001$. Отсутствие знака – различие не значимо.

Проведена ревизия пресноводных моллюсков семейства перловиц (Unionidae) фауны России на основе молекулярно-генетических и морфологических данных. Установлено, что нативная фауна этого семейства включает 16 видов и 11 родов. Один чужеродный вид (китайская беззубка *Sinanodonta woodiana*) был случайно интродуцирован из Казахстана и отмечен в Енисее, Оби и Волге (рис. 93). Проведено биогеографическое районирование водных систем страны (рис. 94). Западно-Палеарктический подрегион с 6 видами располагается от западной границы России до р. Лена. Восточно-Палеарктический подрегион с 10 видами охватывает реки к востоку от бассейна Лены, бассейн Амура, прибрежные бассейны Японского моря и острова северной части Тихого океана. Для каждого вида оценен природоохранный статус по международным критериям (IUCN) (ФИЦКИА УрО РАН).



Рис. 93. Пути инвазии китайской беззубки (*Sinanodonta woodiana*) в России. Красные звездочки показывают места обнаружения натурализовавшихся инвазивных популяций. Розовая заливка обозначает бассейны, где обнаружен этот чужеродный моллюск по состоянию на 2020 г.



Рис. 94. Биогеографическое районирование территории России на основе распространения пресноводных моллюсков семейства перловиц (*Unionidae*). Цифры в белых кружках – количество видов в соответствующих пресноводных системах. Толстая фиолетовая линия – граница между Западно-Палеарктическим (красная гамма цветов) и Восточно-Палеарктическим (зеленая гамма цветов) подрегионами. Более узкие фиолетовые линии – границы между биогеографическими провинциями. BTZ – Амурско-Корейско-Японская переходная биогеографическая зона. Знак вопроса – бассейн р. Яна, где эти моллюски до настоящего времени не были обнаружены.

52. Биологическое разнообразие.

Проведены морфологические и генетические исследования накипных лишайников (семейства Teloschistaceae) из Восточной Сибири и Дальнего Востока. Изучен полиморфизм ядерной и митохондриальной ДНК (рис. 95). На основе анализа доказана обособленность трёх таксонов, которые описаны как новые для науки виды (*Caloplaca saviczii*, *Lendemerella aureopruirosa*, *Orientophila infirma*) (Ботанический сад УрО РАН).

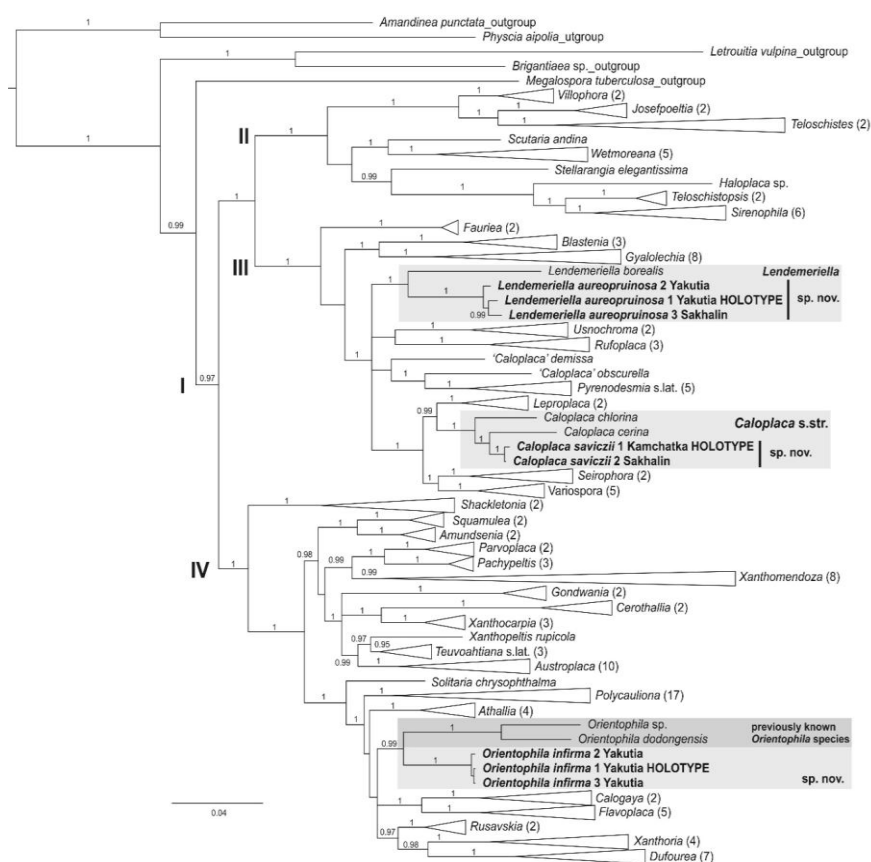
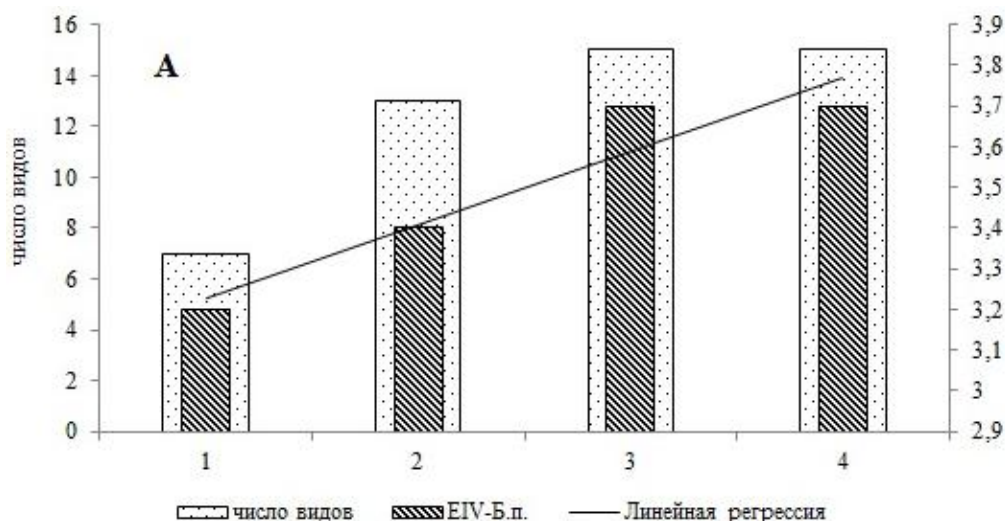


Рис. 95. Кладограмма родовых комплексов и некоторых видов лишайников сем. *Teloschistaceae* основанная на байесовском анализе изменчивости участков nrITS, nrLSU и nrSSU участков ДНК. Цифры обозначают ветви с будструп поддержкой $\geq 0,95$. Римскими цифрами I – IV обозначены представители подсемейств: I – *Teloschistaceae*; II – *Teloschistoideae*; III – *Caloplacoideae*; IV – *Xanthorioideae*. Исследованные образцы намеченных к описанию новых видов обозначены полужирным шрифтом и бледно-серой заливкой.

Продемонстрировано влияние основных экологических факторов на видовой состав и структуру сообществ почвенных водорослей горных тундр и редколесий Северного Урала. Отмечена положительная корреляция между факторами увлажнения и богатства почвы и видовым разнообразием почвенных водорослей (рис. 96). В ряду сообществ: горные тундры (лишайниковые → зеленомошные) → горные редколесья (долгомошные → травяные) наблюдается усложнение структуры альгогруппировок. На Северном Урале обнаружены три новых для северо-востока европейской части России вида почвенных водорослей: *Coelastrella multistriata* (Trenkwalder) Kalina & Punčochárová, *Desmotetra stigmatica* (Deason) Deason & G.L.Floyd, *Schizochlamydella minutissima* Broady. Результаты расширяют представления о видовом и функциональном разнообразии фототрофных микроорганизмов горно-тундровых сообществ зональных ландшафтов в условиях изменения климата. Сведения о стадиях формирования пионерных сообществ с участием микроводорослей и цианобактерий могут быть использованы для оценки процессов самовосстановления почвенно-растительного покрова высокогорных экосистем северных регионов Урала (Институт биологии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН).



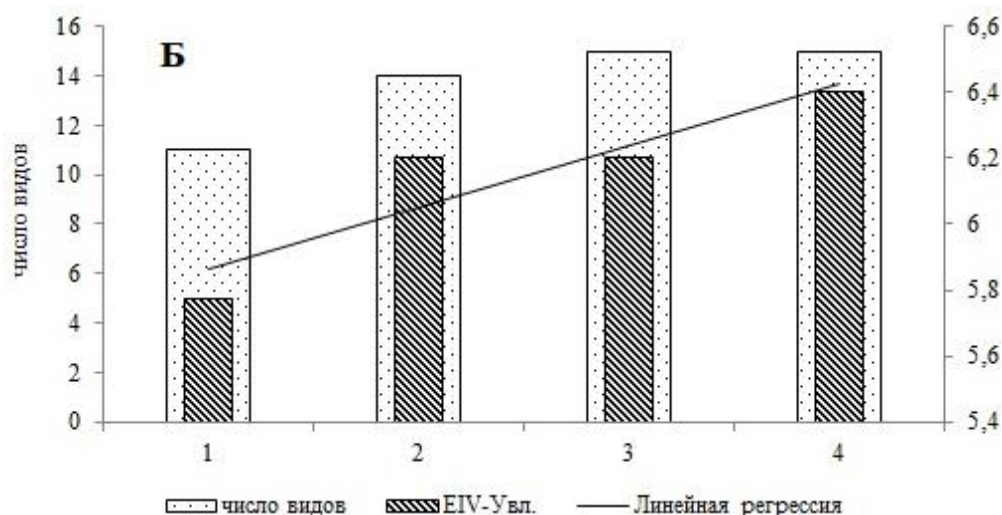
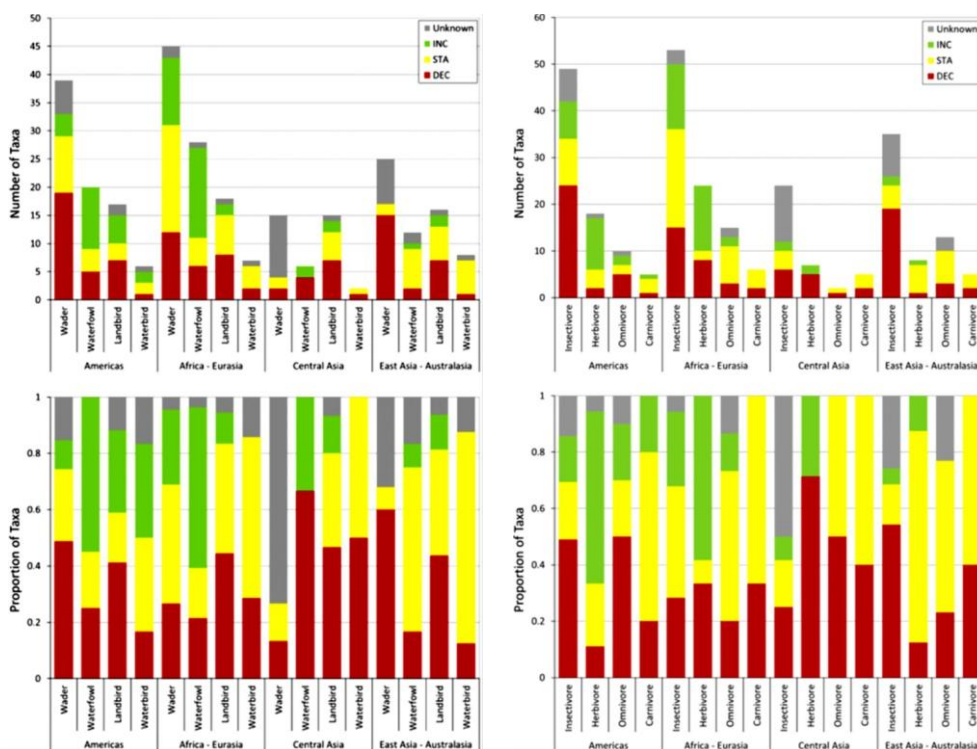


Рис. 96. Число видов почвенных водорослей и шкалы: А – богатства почв (Б.п.); Б – увлажнения (Увл.) в сообществах горных тундр (1 – лишайниковые, 2 – зеленомошные) и горных редколесий (3 – долгомошные, 4 – травяные).

Выполнен анализ долговременных трендов изменения численности 88 видов и 228 подвидов или отдельных популяций наземных тундровых птиц в пределах всей полярной зоны (рис. 97). Птицы являются важнейшим компонентом тундровых экосистем, поэтому выбраны в качестве одного из основных объектов мониторинга циркумполярного биоразнообразия по Программе Международного Арктического совета. Обнаружена тенденция к снижению численности у половины таксонов арктических куликов (51% из 91 таксона). Численность примерно половины таксонов водоплавающих птиц, напротив, увеличивается (49% из 61 таксона). У птиц, принадлежащих Афро-Евразийскому пролетному пути, сокращение численности минимально – лишь у 29% таксонов, у птиц, принадлежащих к Восточно- и Центрально-Азиатским пролетным путям – 44 и 54% таксонов. Наблюдаемые изменения привели к трансформации состава сообществ тундровых птиц. Результаты важны для координирования международных усилий по сохранению биоразнообразия Арктики (Институт экологии растений и животных УрО РАН).



INC – увеличение, STA – стабильность, DEC – уменьшение, Unknown – неизвестно; Waders – кулики, Waterfowl – водоплавающие, Landbird иные наземные, Waterbird – иные околотовные; Insectivore – насекомоядные, Herbivore – растительоядные, Omnivore – всеядные, Carnivore – хищники

Рис. 97. Тенденции изменения численности для четырех групп видов наземных птиц Арктики в четырех глобальных пролетных путях. Слева – количество и доля таксонов, справа – численность в группах по типу питания

В ветланных экосистемах юга Западной Сибири (Кобяжское болото, граница Тобольского и Вагайского р-нов Тюменской обл.) обнаружен новый для науки вид базидиальных грибов *Volvariella paludosa* Kapitonov & E.F. Malysheva – Вольвариелла болотная (рис. 98). Молекулярно-генетические исследования, проведенные в БИН РАН, подтвердили его видовую самостоятельность. Первописание *Вольвариеллы болотной* в соответствии с

Международным кодексом ботанической номенклатуры опубликовано в авторитетном микологическом журнале *Persoonia* (Тобольская комплексная научная станция УрО РАН совместно с Ботаническим институтом им. В.Л. Комарова РАН).



Рис. 98. Вольвариелла болотная, *Volvariella paludosa* Karitonov & E.F. Malysheva.

Впервые в мировой науке введен комплексный подход к исследованию взаимосвязи надземного грибного и растительного компонентов в лиственничных субарктических континентальных лесах Евразии, включая учет их видового богатства, набор всех жизненных форм и функциональных групп, проективного покрытия, био- и мортмассы (рис. 99, 100). Показано, что видовое богатство афиллофоровых грибов не связано ни с запасами мортмассы, ни с видовым богатством сосудистых растений. Однако от этих параметров

зависит видовое богатство отдельных эколого-морфологических групп грибов. Анализ спектра морфологических и экологических групп афиллофороидных грибов подтверждает, что сообщества тундры значительно отличаются от лесных сообществ (**Институт экологии растений и животных УрО РАН**).

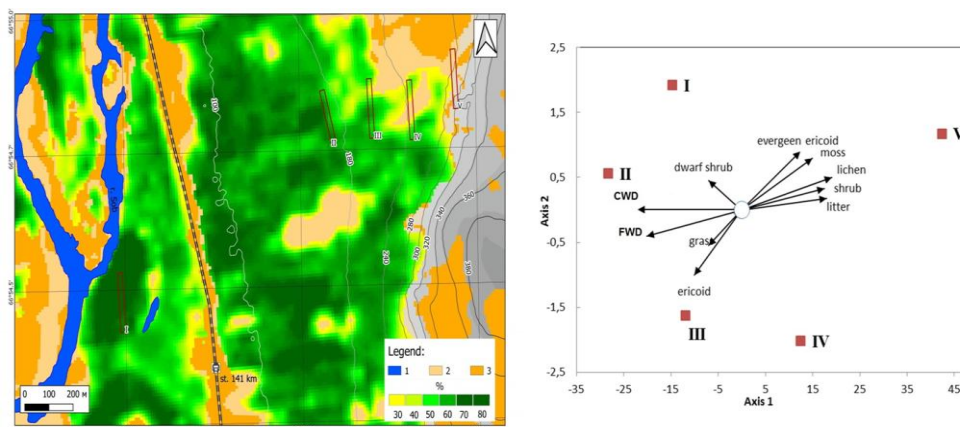
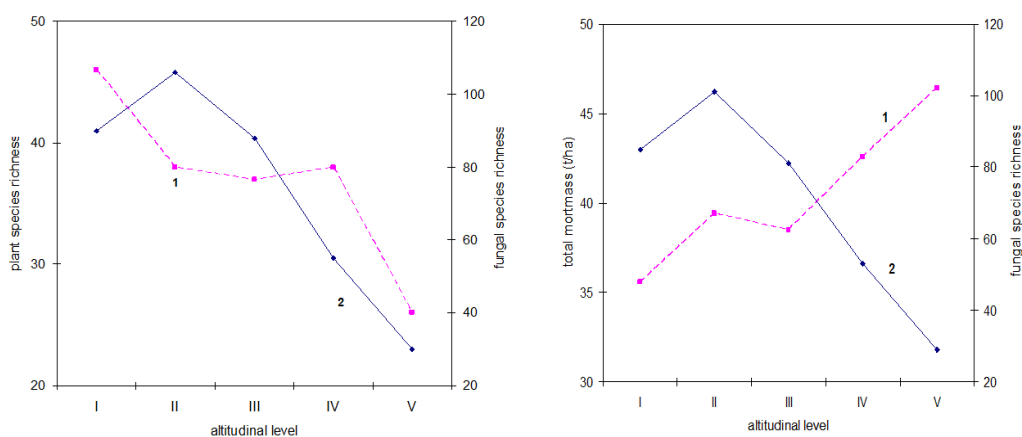


Рис. 99. Расположение пяти высотных уровней (I–V) и сомкнутость крон (%) вдоль высотной трансекты на горе Сланцевая (Полярный Урал) (слева). Связь показателей трофической структуры микобиоты в пяти высотных уровнях с био- и мортмассой функциональных групп сосудистых растений, лишайниками, мхами, а также крупными и мелкими древесными остатками (справа).



А – 1 – число видов сосудистых растений; 2 – число видов грибов;
 (В) 1 – общая мортмасса; 2 – число видов сапротрофных грибов

Рис. 100. Распределение числа видов грибов, сосудистых растений и общей мортмассы вдоль высотного градиента I–V.

Опубликован таксономический обзор шлемников рода *Scutellaria supina* s.l. (семейство губоцветные). Доказано, что шлемник низкий (*Scutellaria supina*) описан Карлом Линнеем по материалу, собранному Георгом Гмелиным (старшим) по горам в верхнем течении р. Урал. Показано, что именно уральские образцы шлемника низкого должны рассматриваться как типичные, тогда как сибирские растения этого рода относились к этому виду ошибочно. Этот вывод позволил описать последние, как два новых для науки вида – шлемник горный и шлемник степной (рис. 101) (Ботанический сад УрО РАН).

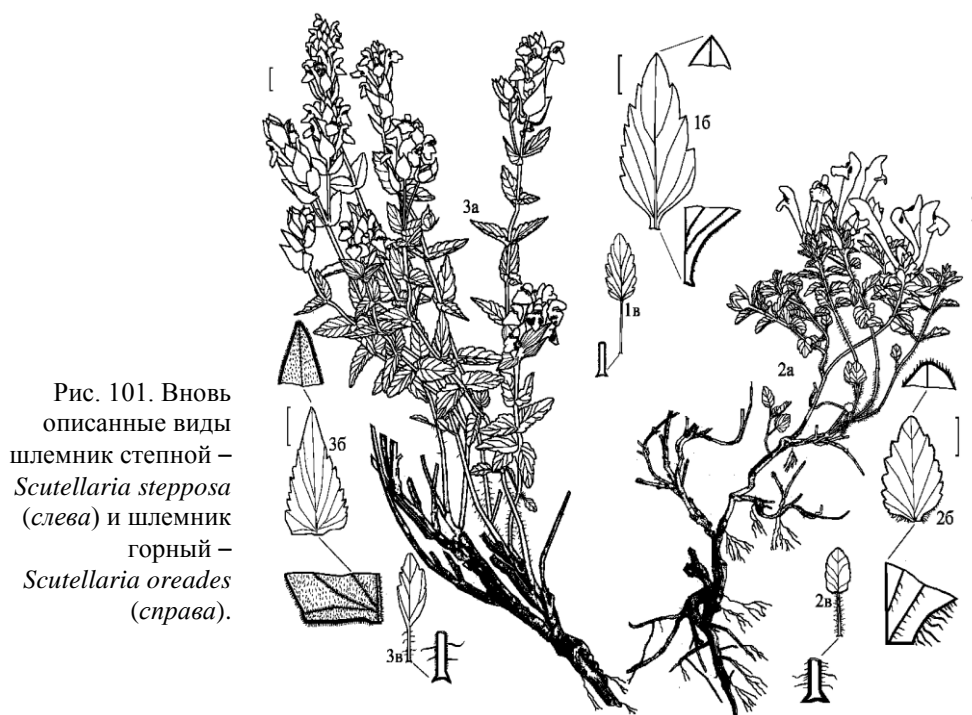


Рис. 101. Вновь описанные виды шлемник степной – *Scutellaria stepposa* (слева) и шлемник горный – *Scutellaria oreades* (справа).

Выявлено обитание новых для Тюменской области пяти видов и трех гибридов сосудистых растений (*Potamogeton lacunatus*, *P. tenuifolius*, *P. × acutus*, *P. × pseudolacunatus*, *Stellaria fennica*, *Utricularia australis*, *U. ochroleuca*, *Stuckenia chakassiensis × macrocarpa*), 48 видов беспозвоночных животных, из которых один вид (*Agramma atricapillum*) впервые приводится для азиатской части России, 2 (*Omphalopion buddebergi*, *Microplontus mirabilis*) – впервые для Сибири, 4 (*Orchesia duplicata*, *Cyclodinus humilis*, *Omonadus*

bifasciatus, *Rilaena triangularis*) – впервые для Западной Сибири (Тобольская комплексная научная станция УрО РАН).

Впервые для европейского Северо-Востока России дана оценка морфометрии и качества семян (рис. 102), эффективности опыления и семенной продуктивности четырех редких видов семейства орхидные (*Dactylorhiza incarnata* (L.) Soó s. l., *D. traunsteineri* (Saut. ex Rehb.) Soó, *Epipactis atrorubens* (Hoffm.) Besser. и *E. helleborine* (L.) Crantz.). Выявлены приспособления, позволяющие модельным видам компенсировать ограничения в воспроизводстве на северной границе ареала. Показано, что у *D. incarnata* существует особая стратегия для максимальной реализации семенного возобновления – увеличение числа семян в коробочке при общем уменьшении их размеров. Популяциям *E. atrorubens* и *E. helleborine* устойчиво существовать на Севере помогает сочетание семенного и вегетативного возобновления, при этом уменьшение семенной продуктивности у *E. atrorubens* компенсируется увеличением объема семян. Реальная семенная продуктивность *D. traunsteineri* в Республике Коми положительно связана с уровнем влагообеспеченности текущего вегетационного периода. Полученные данные будут востребованы при разработке федеральных и региональных мероприятий по охране и воспроизводству популяций редких видов и организации системы мониторинга орхидных с учетом особенностей, характерных для краевых популяций (Институт биологии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН).

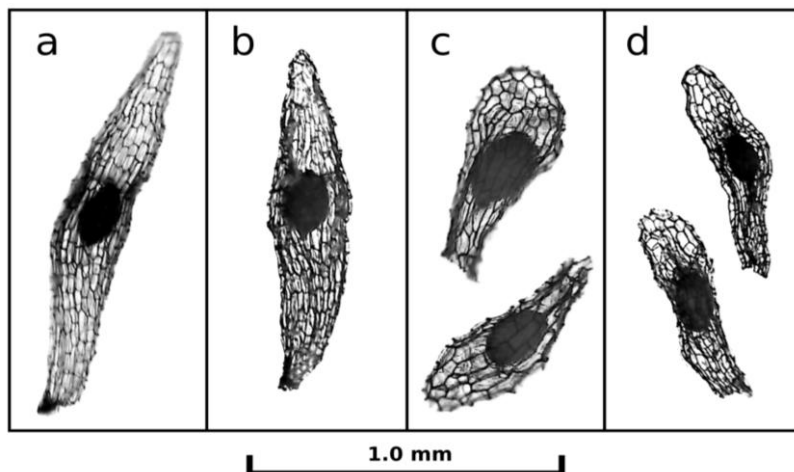


Рис. 102. Семена изученных видов орхидных в Республике Коми: а – *Epipactis helleborine*, б – *E. atrorubens*, в – *Dactylorhiza traunsteineri*, д – *D. incarnata*.

На основе многолетних (2000–2017 гг.) данных учета вклада уральских нерестовых притоков Оби (реки Северная Сосьва, Сыня, Войкар, Сось) в генерации полупроходного налима выполнена реконструкция протяженности нерестовых миграций производителей (рис. 103). Показана зависимость миграционной активности производителей от продолжительности затопления низкой поймы (рис. 104). Оценена динамика вклада северных и южных притоков в связи с возможным изменением температурного режима на протяжении указанного периода времени. Установлено, что при длительной миграции с мест зимовок к местам нереста (протяженность 1 тыс. км и более) производители налима вынуждены пропускать нерестовый сезон. Результаты важны для прогнозирования состояния популяций и оценки потенциальной успешности промысла (**Институт экологии растений и животных УрО РАН**).

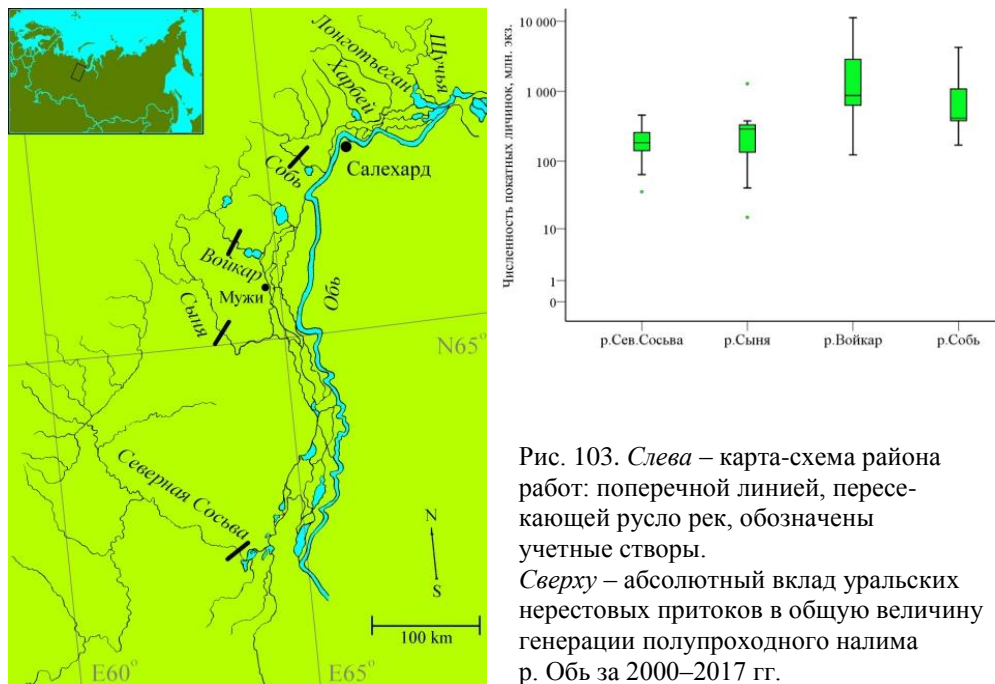


Рис. 103. Слева – карта-схема района работ: поперечной линией, пересекающей русло рек, обозначены учетные створы. Сверху – абсолютный вклад уральских нерестовых притоков в общую величину генерации полупроходного налима р. Обь за 2000–2017 гг.

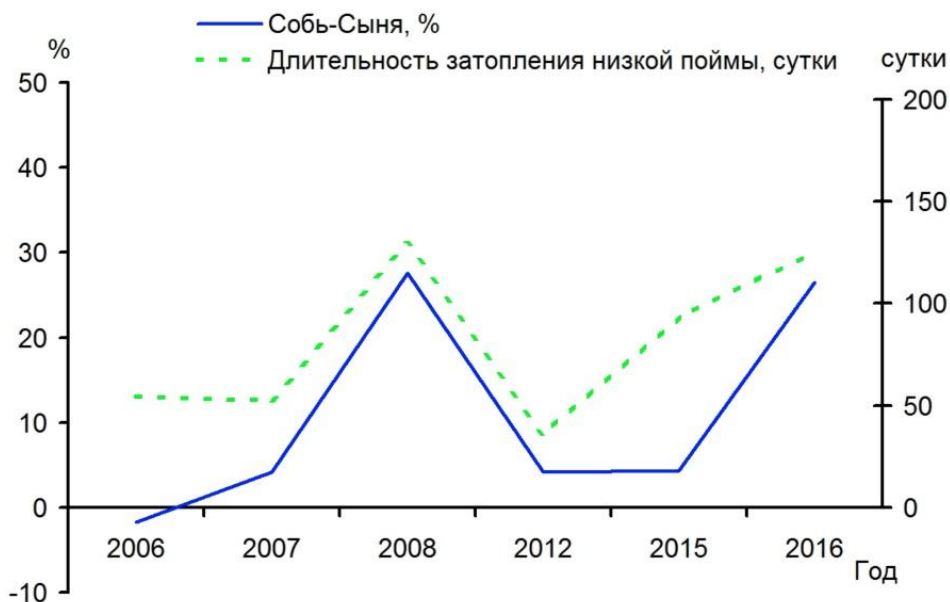


Рис. 104. Связь разницы численности покотников ранней молодежи налима в северном (р. Собь) и более южном нерестовом притоке (р. Сыня) в процентах от общей величины генерации с длительностью затопления низкой поймы в год нерестовой миграции производителей

Обнаружен и описан локалитет формирующейся зимовальной русловой ямы в зоне размыва перешейка сопряженных меандр реки. Выполнено картирование морфологии дна ямы: рельефная и батиметрическая карты (рис. 105, 106). При кластерном анализе на основе данных о плотности рыб и размерно-таксономическом составе ихтиофауны установлено, что участок русловой ямы выделяется в отдельный кластер, но при этом имеет тенденцию к объединению с одним из контрольных участков, который расположен ниже по течению, где отмечается дальнейший размыв русла реки. Установлено, что в периоды ветровых явлений, для которых открыта поверхность пойменного водоема, поля плотностей, характеризующие распределение рыб, вытянуты преимущественно в направлении, схожем с направлением соответствующих ветров (**Тобольская комплексная научная станция УрО РАН**).

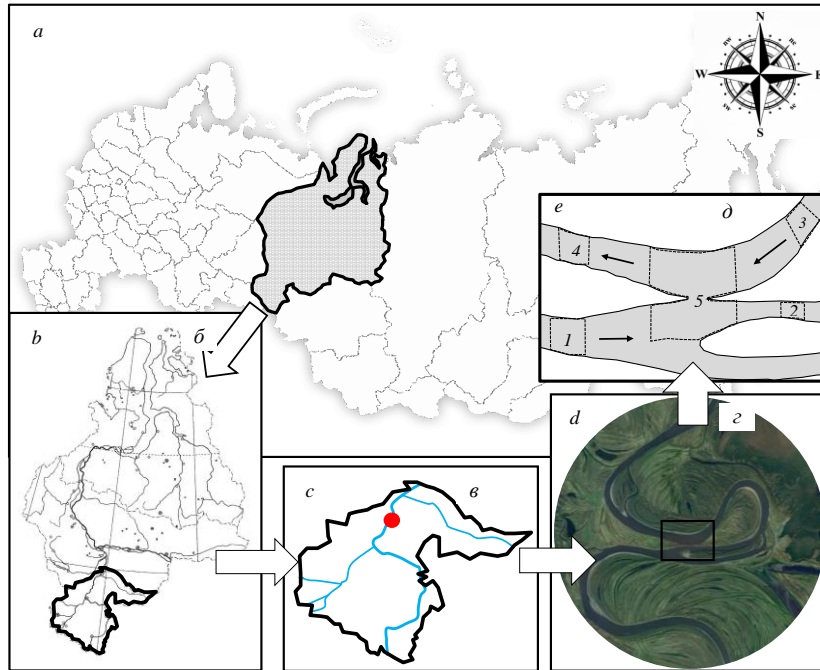


Рис. 105. Карта-схема района исследований: *a* – Российская Федерация; *б* – Тюменская область; *в* – локалитет русловой ямы; *г* – спутниковый снимок локалитета русловой ямы; *д* – схема расположения русловой ямы и контрольных участков: 1–4 – контрольные участки; 5 – русловая яма.

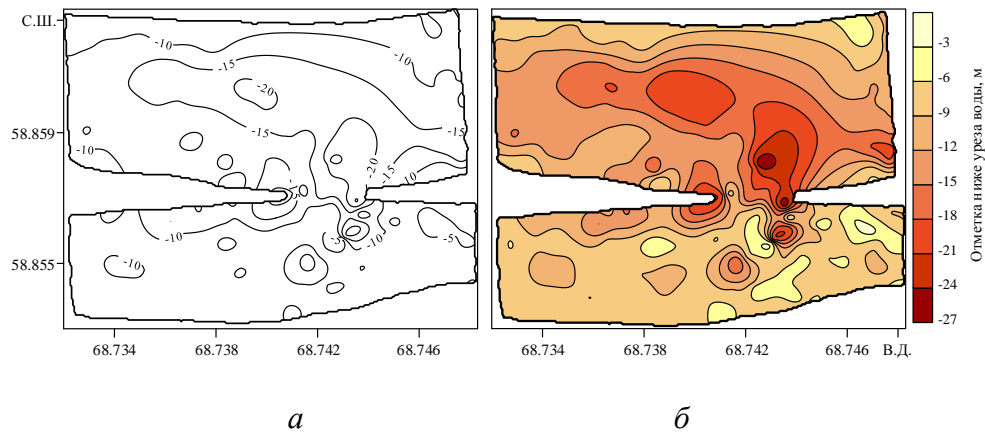


Рис. 106. Батиметрическая (*a*) и рельефная карта (*б*) донной поверхности глубоководной части зимовальной русловой ямы.

Изучена фауна тенебриоидных жесткокрылых (Coleoptera, Tenebrionoidea) Тюменской области, включающая 128 видов из 17 семейств. Дополнены видовые списки долгоносикообразных жуков (Curculionoidea) Тюменской области. Впервые зарегистрировано обитание в Тюменской области мертвоеда *Dendroxena quadrimaculata*, ареал которого расширяется в связи с увеличением численности и продвижением на север основного кормового объекта (непарного шелкопряда) и с изменением климатических условий. Изучена фауна сенокосцев (Oriliones) Тюменской области, включающая шесть видов, из них *Rilaena triangularis* впервые приводится для фауны Западной Сибири (**Тобольская комплексная научная станция УрО РАН**).

Проведена ревизия жуков рода медляки (*Blaps* Fabricius, 1775) семейства чернотелок (Coleoptera: Tenebrionidae) из Центрального и Южного Казахстана. Описаны два новых вида: *Blaps skopini* sp. n. и *Blaps fouquei* sp. n. (рис. 107). Уточнен фаунистический список для данного малоизученного региона, впервые для фауны Казахстана отмечен *Blaps turcomanorum* Seidlitz, 1893. Создан определитель всех видов этого сложного в систематическом отношении рода, известных на настоящий момент для Центрального и Южного Казахстана (**Институт экологии растений и животных УрО РАН**).

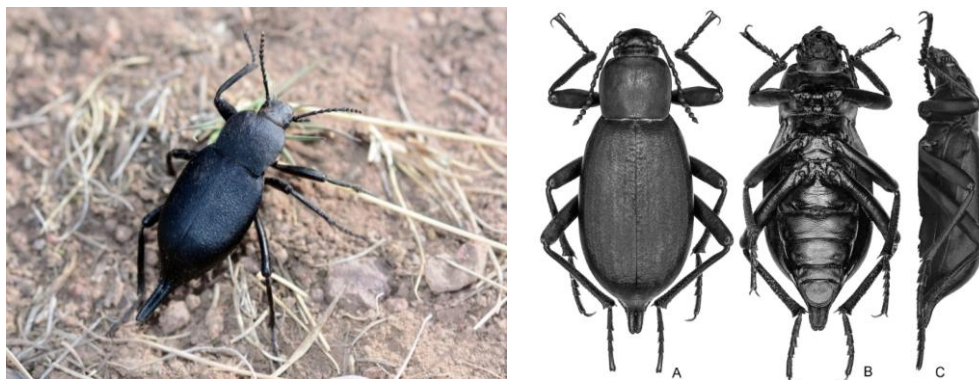


Рис. 107. *B. skopini* Chigraev et Ivanov (слева), Чарынское ущелье, Казахстан (фото Горбунова П.Ю.); типовой экземпляр *B. fouquei* Chigraev et Ivanov, самец (справа).

Фаунистический список кровососущих комаров (Diptera, Culicidae) Курганской обл. пополнен двумя видами. Дополнены списки кровососущих двукрылых насекомых в различных природно-климатических зонах Тюменской обл. Установлено, что на юге области

обитают 108 видов и один подвид этих насекомых. Фауна слепней насчитывает 35 видов и один подвид, кровососущие комары представлены 40 видами, кровососущие мошки – 16, кровососущие мокрецы – 17. Наибольшее видовое разнообразие кровососущих двукрылых насекомых зарегистрировано в подзоне мелколиственных осиново-березовых лесов (95 видов и один подвид), в южной тайге встречаются 92 вида и один подвид, в лесостепной зоне – 77 видов и один подвид, в средней тайге – 37 видов (**Тобольская комплексная научная станция УрО РАН**).

Впервые с использованием генетических данных, фактического коллекционного и полевого материалов выяснен путь распространения голарктического кровососущего комара (*A. dorsalis*), переносчика восьми известных вирусов и туляремии, из Евразии в Северную Америку по Берингийскому перешейку, который соединял материки в Плейстоцене. В настоящее время данный вид имеет незначительные генетические и морфологические расхождения в разных частях своего ареала, что подтверждает его генетическую устойчивость. Данное исследование раскрывает причины межконтинентального проникновения инвазивных видов комаров-переносчиков болезней человека и животных, способствует исследованию основ прогнозирования и предупреждения путей распространения инфекций, переносимых кровососущими насекомыми (**Институт биологии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН**).

Сравнение внешней морфологии и молекулярно-генетических маркеров планктонных ракообразных рода *Eurytemora* из популяций внутренних водоемов Беломорского, Печорского, Ленского бассейнов и Тихоокеанского побережья США показало ошибочность предварительного заключения о широком трансатлантическом расселении вида *Eurytemora americana* Williams. Организмы всех исследованных популяций Российской Арктики принадлежали к виду *Eurytemora gracilicauda* Akatova, типовым местонахождением которого является р. Колыма (Восточная Сибирь) (Fefilova et al., 2020). Исследования показали четкую морфологическую, генетическую и ареалогическую дифференциацию двух видов: *E. gracilicauda* и *E. americana* (Фефилова и др., 2020) (рис. 108), и позволили свести беломорский вид *Eurytemora brodskyi* Kos в младшие синонимы. Таким образом, решена проблема систематики потенциально инвазионных видов гидробионтов (**Институт биологии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН**).

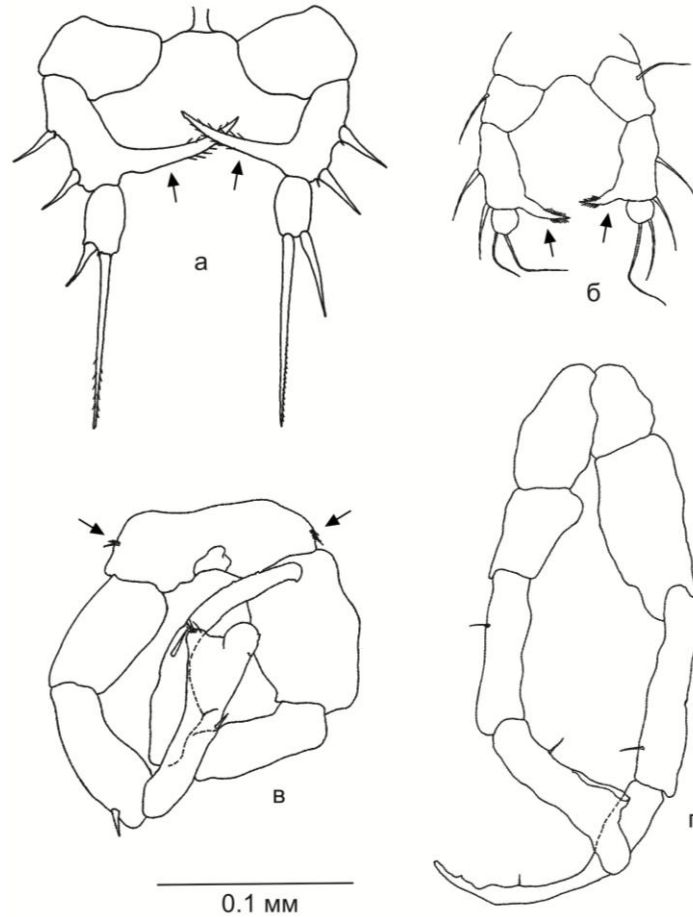


Рис. 108. Строение конечностей P5 самок (а, б) и самцов (в, г) *Eurytemora gracilicauda* из дельты р. Лена (а) и бассейна Белого моря (в) и *Eurytemora americana* из залива Яквина Бей (США) (б, г).

Проведен анализ кормовых растений тополевой моли-пестрянки *Phyllonorycter populifoliella*. Показано, что этот вид – узкий олигофаг, повреждающий 12 видов рода тополь: *Populus alba*, *P. balsamifera*, *P. deltoides*, *P. koreana*, *P. laurifolia*, *P. maximowiczii*, *P. nigra*, *P. pseudosimonii*, *P. simonii*, *P. suaveolens*, *P. talassica* и *P. tremula*. Питание на листьях представителей рода *Salix* (ива) приводит к гибели гусениц моли. Устойчивость тополей по отношению к моли снижается в ряду: белые тополя (*P. alba*, *P. tremula*) – дельтовидные тополя (*P. nigra*, *P. deltoides*) – бальзамические тополя (*P. balsamifera*, *P. koreana*, *P. laurifolia*, *P. maximowiczii*, *P. suaveolens*). Показаны экологические

последствия хронической дефолиации тополя минером **(Тобольская комплексная научная станция УрО РАН).**

Исследовано влияние количества генераций на динамику численности инвазионного вида липовой моли-пестрянки (*Phyllonorycter issikii*). Второе поколение моли наблюдали при условии, если первая генерация завершала свое развитие в 3-й декаде июня. В случае если это происходило в июле, то второго поколения не было. Плотность заселения лип *Ph. issikii* в текущем году росла, если в предыдущем сезоне было лишь одно поколение моли. Показатель падал, если в предыдущем сезоне было два поколения. Уменьшение численности моли в год с двумя поколениями происходит за счет снижения как продолжительности жизни и фактической плодовитости самок, так и выживаемости второго поколения. Это приводит к значительному сокращению количества зимующих бабочек **(Тобольская комплексная научная станция УрО РАН).**

Проанализирована связь долей жизненных форм (ЖФ) галофитов с освещенностью склонов в засоленных почвах. Многолетние травы (гемикриптофиты) являются доминантами в растительных сообществах на слабо засоленных и на незасоленных почвах, имея в этих условиях преимущество в борьбе за свет и тепло, вытесняя однолетние травы (терофиты). С ростом степени засоленности почв в сообществе увеличивается доля терофитов, которые в этих условиях успешно конкурируют с гемикриптофитами. Показано, что даже в пределах одного исследуемого участка гемикриптофиты и терофиты меняют характер связей с показателем радиации в зависимости от засоленности почвы. Регрессионные модели, использующие в качестве предикторов освещенность склонов и характеристики рельефа, объясняют более 74% дисперсии числа видов ЖФ **(Тобольская комплексная научная станция УрО РАН).**

Выделена и описана новая для науки ассоциация с доминированием тростника высочайшего (*Phragmites altissimus*) – *Phragmitetum altissimi* с подчиненными ей 5 субассоциациями и 8 вариантами. Сообщества развиваются на прибрежных мелководьях стоячих или слабо проточных, постоянных или временно обсыхающих, пресных или слабосоленоватых водоёмов с плотным дном или илистыми, грубодетритными, илисто-детритными донными отложениями, со стабильным или слабо колеблющимся уровнем воды, а также на заболоченных или сырых берегах, в том числе нарушенных. Ценозы распространены на юге европейской части России в пределах

естественного ареала, а также в лесной полосе, включая юг Западной Сибири, где *P. altissimus* является инвазионным видом (**Тобольская комплексная научная станция УрО РАН**).

Изучено влияние урбанизации на формирование городской среды по степени проявления и глубине краевого эффекта на границах длительно существующих фрагментов лесопарковых (г. Екатеринбург, РФ) и аналогичных естественных древостоев. Установлено, что с удалением от опушки развитость ассимиляционного аппарата деревьев сосны обыкновенной нелинейно увеличивается в естественных древостоях и уменьшается в лесопарке. Это явление объясняется наличием нескольких выявленных в ходе исследований типов морфогенетических адаптационных реакций деревьев на действие факторов среды. В естественных насаждениях и лесопарках проявление краевого эффекта отличается по количеству и размерам формирующих его зон. Глубина составляет не менее 125 м. Полученные данные могут быть использованы при разработке лесохозяйственных мероприятий по уходу за лесопарками и защитными насаждениями (**Ботанический сад УрО РАН**).

Изучена флора водоемов и водотоков г. Тобольска, которая включает 253 вида высших растений из 123 родов и 61 семейств. Уровень таксономического богатства флоры достаточно высок и сопоставим с флорой макрофитов крупного г. Ижевска. В водоемах г. Тобольска отмечено произрастание 10 чужеродных и 6 охраняемых на территории Тюменской области видов растений. Выявлено, что таксономическое богатство гидрофильной составляющей урбанофлор зависит не столько от размеров городских территорий и их географического положения в пределах рассматриваемого региона, сколько от наличия и разнообразия местообитаний, заселяемых водными и прибрежно-водными растениями (**Тобольская комплексная научная станция УрО РАН**).

Исследования на охраняемой природной территории «Озеро Сиверга» (Казанский и Бердюжский районы Тюменской области) показали, что прибрежная зона озера отличается высоким уровнем флористического, фитоценотического и фаунистического разнообразия. Выявлено произрастание 13 охраняемых в Тюменской области видов сосудистых растений. На прибрежных солончаках описаны очень редкие в регионе растительные сообщества (ассоциация *Limnion caspici-Halimionetum verruciferae*), до этого отмеченные лишь на юге европейской части России. Отмечены скопления охраняемых

видов птиц. Предложено расширить границы охраняемой территории **(Тобольская комплексная научная станция УрО РАН).**

Исследования сообщества метазойных паразитов сибирской плотвы и язя в различные годы позволили установить преобладание инвазирования трематодозами. Доминирующими видами у язя являются в 2019 г. *R. campanula* & *Metorchis* sp., в 2020 г. – *O. felineus*. У плотвы доминантными паразитическими видами в исследовании 2019 г. установлены *R. campanula*, в 2020 году – *D. crucifer*. Впервые в бассейне Нижнего Иртыша у язя установлено паразитирование в стекловидном теле ларвальной стадии *Philometra obturans* (Prennant, 1886) **(Тобольская комплексная научная станция УрО РАН).**

Расширено представление о разнообразии экстремотолерантных *Rhodococcus*-биодеструкторов сложных органических соединений, в том числе пентациклических тритерпеноидов (олеаноловой и урсоловой кислот), производных фенилуксусной (диклофенака натрия) и пропионовой (ибупрофена) кислот, сырой нефти и нефтепродуктов в объектах окружающей среды, а также влиянии родококков на процессы самоочищения водных и сухопутных экосистем. Особое внимание обращено на спектр возможностей и особенностей поведения эффективных *Rhodococcus*-инактиваторов сравнительно простых (соли тяжелых металлов) ксенобиотиков. Получены новые фундаментальные данные относительно универсальных черт и особенностей *Rhodococcus* (в основном в условиях индукции ферментного оксигеназного комплекса), взаимодействия родококков с чужеродными соединениями и механизмов запускаемых ими защитных реакций на присутствие экотоксикантов, роли *Rhodococcus* в функционировании биосферы, в очищении или снижении токсичных компонентов в условиях экологической дестабилизации природной среды. Созданы предпосылки и дополнительные возможности для разработки и реализации более совершенных экобиотехнологий очистки окружающей среды, обезвреживания или эффективного использования отходов, возникающих в ходе промышленного производства (рис. 109) **(Институт экологии и генетики микроорганизмов УрО РАН).**

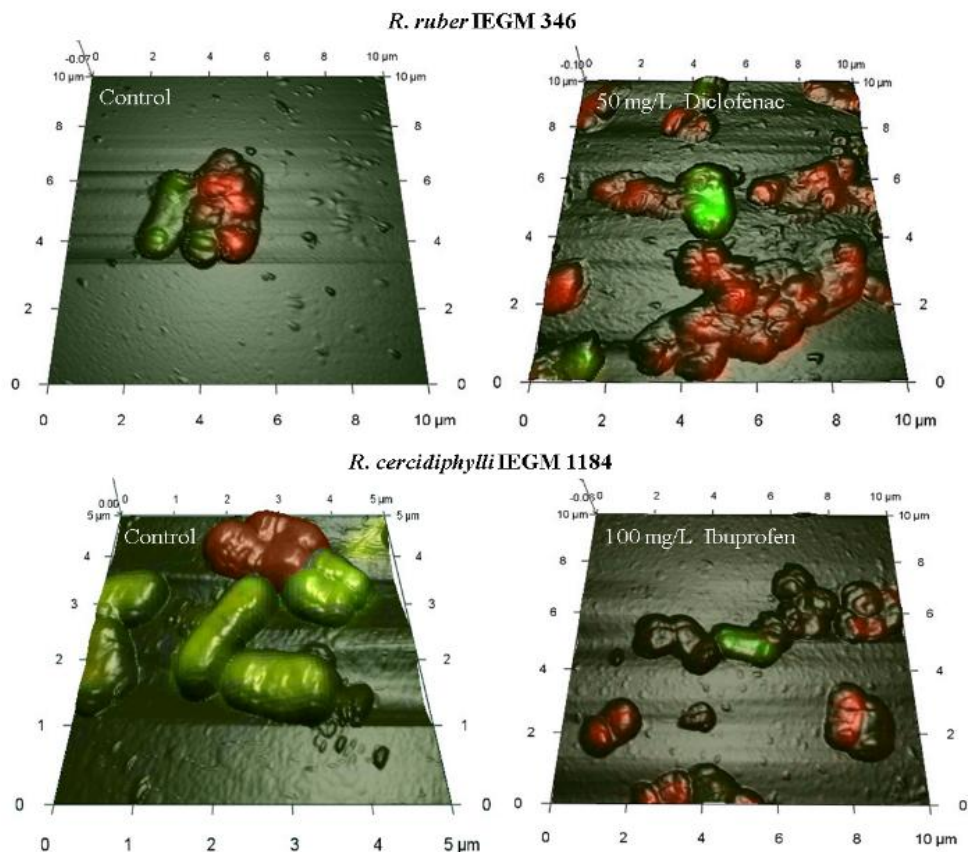


Рис. 109. Совмещенные 3D АСМ-КЛСМ-изображения клеток *R. ruber* IEGM 346 и *R. cercidiphylli* IEGM 1184. Родококки выращивали в течение 10 суток. Красным свечением отмечены поврежденные клетки.

Методом ДНК метабаркодинга изучено разнообразие монофилетической группы протистов - центрохелидных солнечников в пресных и соленых водоемах Заволжско-Уральского региона. Выявлено большое разнообразие континентальной солоноватоводной фауны солнечников, не уступающее разнообразию пресноводной фауны региона. Установлено, что выявленные виды солнечников не специфичны к водоёмам определенного гидрологического типа или класса солености. Данные ДНК метабаркодинга свидетельствуют о том, что фауна солнечников в солоноватых и гипергалинных континентальных водоёмах и водотоках формируется филогенетическими линиями центрохелид, характеризующимися

разным диапазоном галотолерантности: стеногалинными (исключительно пресноводными, а также галофильными) и эвригалинными. Выявлена новая филогенетическая линия центрохелид NC9, характеризующаяся эвригалинностью и не представленная изолятами с описанной морфологией (рис. 110) (Институт клеточного и внутриклеточного симбиоза УрО РАН совместно с Санкт-Петербургским государственным университетом).

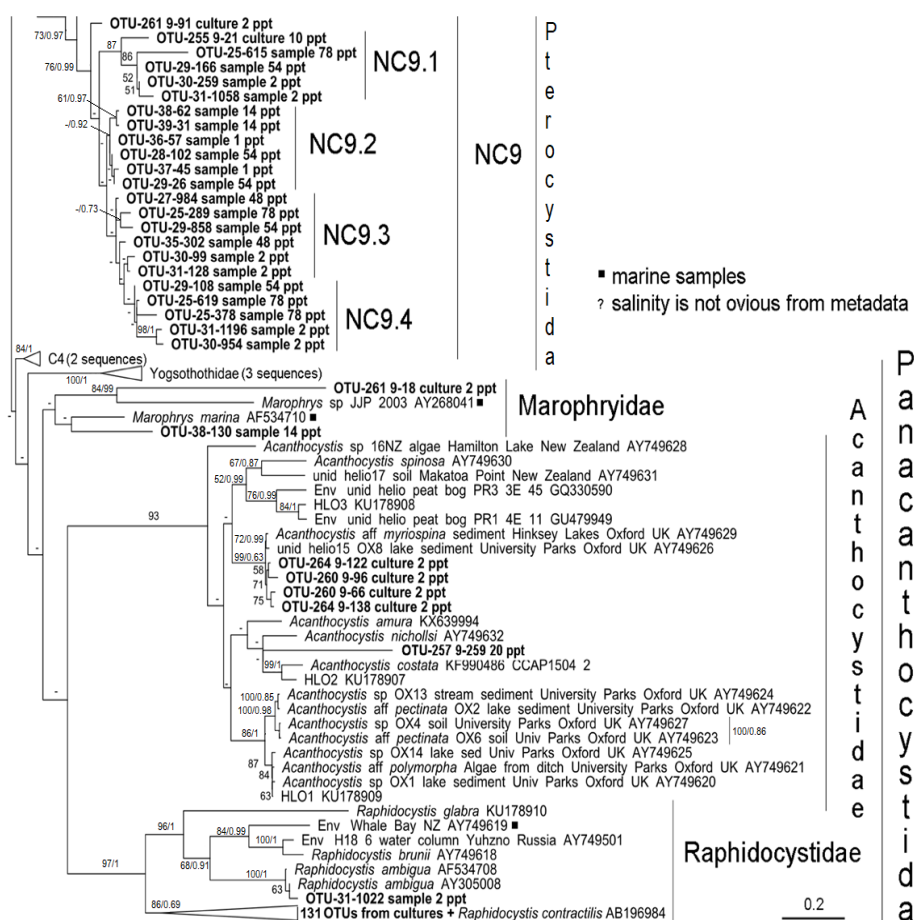


Рис. 110. Фрагмент филогенетического дерева, построенного методом максимального правдоподобия (maximum likelihood) по 329 последовательностям гена 18S рРНК центрохелидных солнечников (GTR-модель, 1607 н.п.). Красным выделена новая филогенетическая линия центрохелид NC9, характеризующаяся эвригалинностью. На ветвях указаны значения: статистическая поддержка/постериорная вероятность. Знаком «-» отмечены значения поддержки $\leq 50\%$.

Исследована альгофлора водных объектов особо охраняемых природных территорий (ООПТ) Оренбургского лесостепного Заволжья, дана оценка экологического состояния водоемов. Обнаружены 19 новых для области видов, из которых *Navicula peroblonga* Metzeltin, Lange-Bertalot & Nergui и *Asterococcus superbis* (Cienkowski) Scherffel являются редкими для России. Установлено, что недостаточный контроль за соблюдением предусмотренных для ООПТ ограничений привел к нарушению стабильности экосистем некоторых водоемов и процессу антропогенного эвтрофирования (рис. 111) (Институт клеточного и внутриклеточного симбиоза УрО РАН).

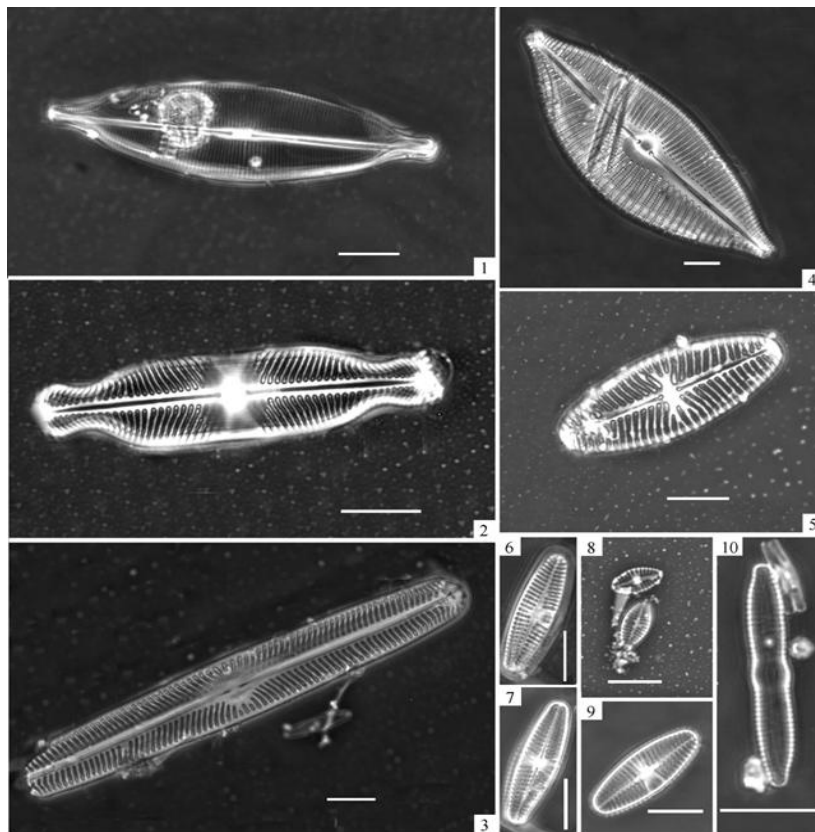


Рис. 111. Новые для альгофлоры Оренбургской области виды водорослей: 1 — *Craticula ambigua* (Ehrenberg) D. G. Mann, 2 — *Pinnularia lundii* Hustedt, 3 — *Navicula peroblonga* Metzeltin, Lange-Bertalot & Nergui, 4 — *Cymbopleura inaequalis* (Ehrenberg) Krammer, 5 — *Navicula reinhardtii* (Grunow) Grunow, 6–9 — *Planothidium frequentissimum* (Lange-Bertalot) Lange-Bertalot, 10 — *Fragilaria rhabdosoma* Ehrenberg. Масштабная линейка 10 μ m.

Получены новые данные о флоре и растительности уникальной скальной возвышенности, расположенной в северной части Архангельской области: кряж Ветренный Пояс. Бриофлора территории составила 197 видов, из них 3 новых для флоры региона (рис. 112). Мониторинг на ключевых тест-полигонах свидетельствует о расширении к северу ареалов некоторых инвазивных видов водных растений (ФИЦКИА УрО РАН).



Рис. 112. Новые для Архангельской области виды, выявленные в ходе исследований бриофлоры кряжа Ветренный Пояс.

Впервые на Урале установлено обитание гигантской вечерницы (*Nyctalus lasiopterus*) – самого крупного и наименее изученного вида летучих мышей Западной Палеарктики. В 2018 г. на берегу Нугушского водохранилища в междуречье рек Белая и Нугуш (Башкортостан, Южный Урал) были отловлены три молодые самки *N. Lasiopterus* (рис. 113, 114). Ближайшая известная точка регистрации вида расположена в 300 км западнее на возвышенности Общий Сырт в Бузулукском бору (Заволжье). Находки гигантской вечерницы расширяют ареал распространения редкого вида на новые природно-географические регионы к востоку; половозрастной состав пойманных особей свидетельствуют о размножении вида на Южном Урале (ЮУ ФНЦ МиГ УрО РАН).

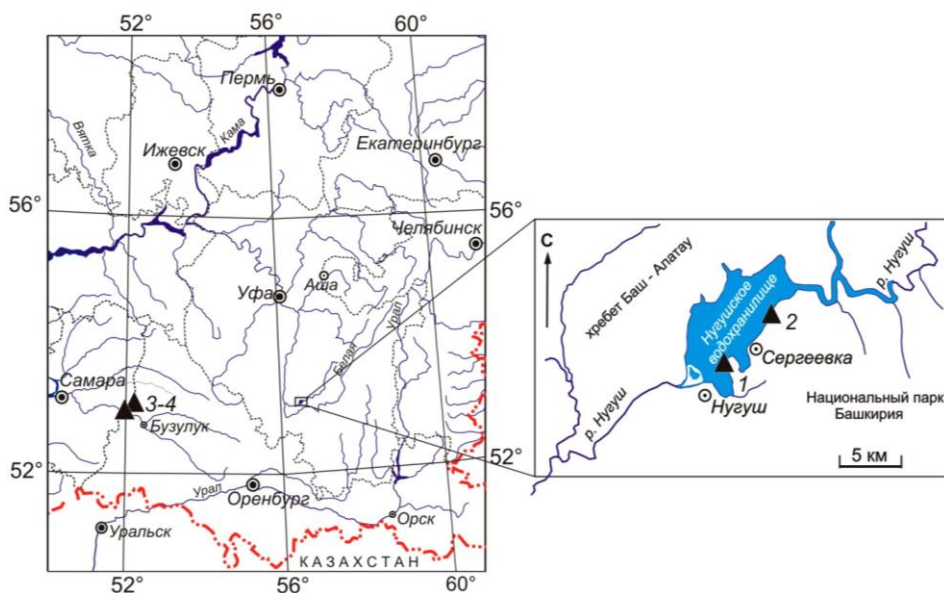


Рис. 113. Места находок гигантской вечерницы (*Nyctalus lasiopterus*) на Южном Урале (1–2) и возвышенности Общей Сырт в Бузулукском бору (3–4).



Рис. 114.
Гигантская
вечерница
*Nyctalus
lasiopterus*
(молодая самка).

Впервые на Урале отмечено 8 видов и разновидностей золотистых водорослей (*Chrysophyta*): *Mallomonas acaroides*, *M. alpina*,

M. areolata, *M. crassisquama* var. *papillosa*, *M. cratis*, *M. multiunca*, *M. punctifera*, *M. asmundiae*. Для редкого вида *M. asmundiae* указано второе в России местонахождение. Всего обнаружено 13 видов рода малломонас. Установлено, что представители рода *Mallomonas* широко распространены во всех природно-географических зонах и типах водоемов Южного Урала: в горно-лесной, лесной восточных предгорий, лесо-степной и степной, в водоемах различных типов – верховьях горных, степных рек, прудах и водохранилищах, мелких и средних относительно глубоких озерах (рис. 115). Приведены сведения о биологии и экологии видов. Данные существенно дополняют сведения об экологических диапазонах распространения видов и о флоре золотистых водорослей России (ЮУ ФНЦ МиГ УрО РАН совместно с Ботаническим институтом им. В.Л. Комарова РАН).

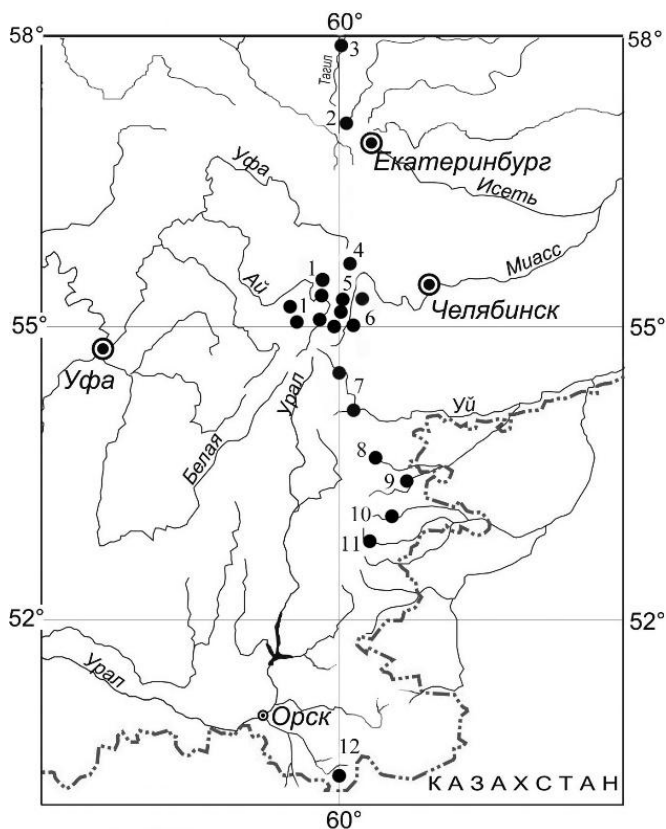


Рис. 115. Распространение видов золотистых водорослей рода *Mallomonas* на Урале.

53. Общая генетика.

На основе анализа с использованием маркеров митохондриальной и хлоропластной ДНК установлено единое происхождение популяций сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris*) в Восточном Причерноморье (рис. 116). Их глубокие отличия от популяций основного ареала сосны свидетельствуют о длительной изоляции, подобной изоляции анклавов вида на Пиренейском и Апеннинском полуостровах. Показано, что разделение популяций сосны восточного Причерноморья и основного ареала произошло примерно 1 млн лет назад. Выявлены свидетельства гибридного происхождения популяций сосны на Западном Кавказе. Предполагается, что они образовались в результате миграции на Кавказ с севера и гибридизации с деревьями, несущими местные митотипы. Реконструкция ареала сосны обыкновенной, проведенная для времени последнего ледникового максимума (около 20 тыс. лет назад), показала возможность таких миграционных событий в тот период. Результаты важны для понимания истории взаимодействия бореальных флор Северной Евразии с флорой горных районов средних широт (Институт экологии растений и животных УрО РАН).

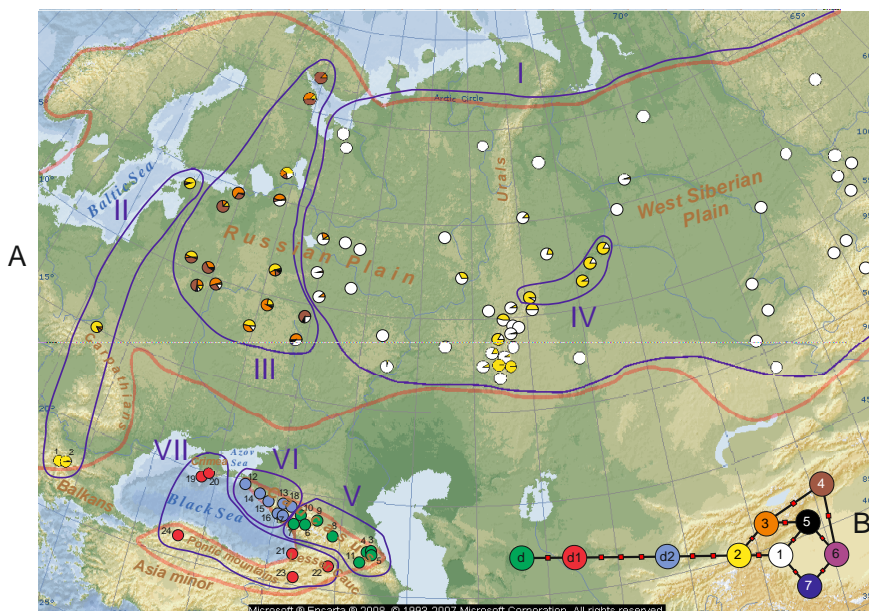
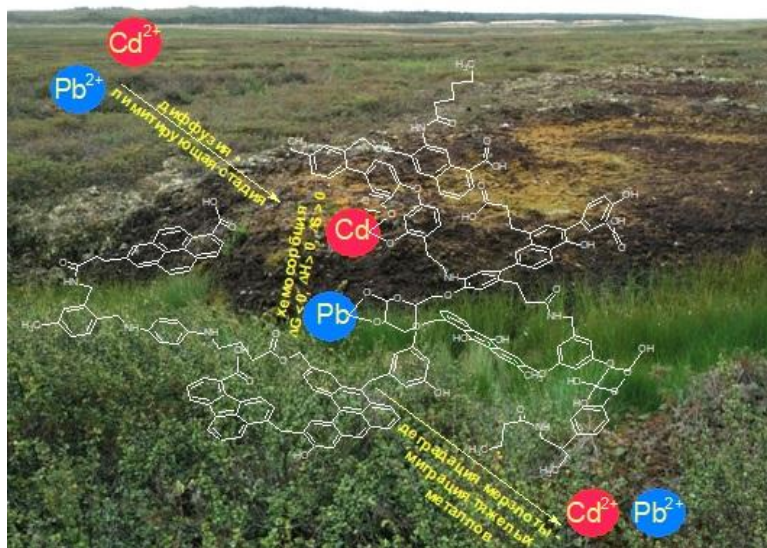


Рис. 116. А. Распределение митотипов в популяциях *P. sylvestris*. Группы популяций, выделяемые с помощью SAMOVA, обозначены синей линией, ареал вида – жирной розовой линией. В. Сеть митотипов *P. Sylvestris*.

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

Получены данные, обосновывающие геохимическую дифференциацию стратифицированного распределения тяжелых металлов в мерзлотных торфяных почвах европейского сектора Арктики (рис. 117). Исследована сорбционная способность гуминовых кислот торфяников к ионам кадмия (Cd^{2+}) и свинца (Pb^{2+}). На основании модельного эксперимента изучена кинетика сорбции, предложена математическая модель и определены лимитирующие стадии скорости процесса. Рассчитанные термодинамические параметры указывают на то, что сорбция Cd^{2+} и Pb^{2+} на гуминовых кислотах имеет сложный механизм, включающий комплексообразование и физическую сорбцию. Более высокая сорбционная способность гуминовых кислот к ионам Pb^{2+} способствует его накоплению в верхних торфяных слоях. Ионы Cd^{2+} обладают низким химическим сродством с гуминовыми кислотами и при деградации многолетней мерзлоты, в условиях потепления климата, будут поступать в гидрологическую сеть. Результаты необходимы для проведения комплексной оценки состояния экосистем Арктики в условиях усиления техногенного пресса (Институт биологии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН совместно с СПбГУ).

Рис. 117. Схема взаимодействия ионов Cd^{2+} и Pb^{2+} с гуминовыми кислотами из торфяных (мерзлотных) олиготрофных деструктивных глеевых почв.



Исследованы особенности состава и распределения денсиметрических фракций органического вещества (ОВ): свободного ($COB_{<1,6}$), окклюдированного ($ООВ_{<1,6}$) и органоминеральной тяжелой фракции ($ТФ_{>1,6}$) почв в экосистемах Приполярного Урала. Впервые установлено, что содержание общего углерода в почвах определяется в первую очередь долей легких фракций: коэффициенты корреляции углерода с $COB_{<1,6}$ и $ООВ_{<1,6}$ составляют $r=0,84-0,89$. Снижение содержания в почвах $COB_{<1,6}$ и $ООВ_{<1,6}$ косвенно указывает на возрастание скорости круговорота ОВ, поскольку они в первую очередь будут подвержены микробному разложению и могут способствовать росту эмиссии CO_2 . В составе фракций ОВ преобладают алифатические молекулярные фрагменты: 74-81% ($COB_{<1,6}$) и 78-84% ($ООВ_{<1,6}$) (рис. 118), что может быть связано с низкой биологической активностью почв. Оценено влияние различных фракций ОВ на реологические параметры верхних минеральных горизонтов. Показано, что пластичность, упругость и сила межчастичных контактов в почвах зависят от содержания фракций $COB_{<1,6}$ ($r=0,52-0,85$) и $ООВ_{<1,6}$ ($r=0,46-0,60$), которые благодаря гидрогелевым свойствам повышают стабильность почвенной структуры (Институт биологии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН совместно с МГУ, СПбГУ).

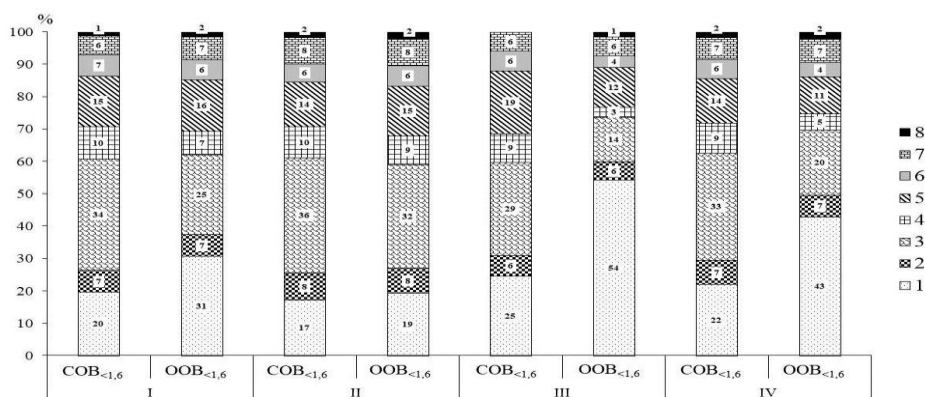


Рис. 118. Относительное содержание структурных фрагментов (%) в составе денсиметрических фракций свободного ($COB_{<1,6}$) и окклюдированного ($ООВ_{<1,6}$) органического вещества почв Приполярного Урала, по данным ^{13}C -ЯМР спектроскопии. Условные обозначения. Почвы: I – подбур глееватый иллювиально-гумусовый, II – серогумусовая почва, III – подзол иллювиально-железистый, IV – подбур иллювиально-гумусовый глееватый мерзлотный. Молекулярные фрагменты: 1 – $C_{Alk-H(R)}$; 2 – C_{CH_3-O} ; 3 – C_{Alk-O} ; 4 – $C_{O-Alk-O}$; 5 – $C_{Ar-H(C)}$; 6 – $C_{Ar-O,N}$; 7 – $C_{COOH(R)}$; 8 – $C_{C=O}$.

Идентифицирован спектр полициклических ароматических углеводородов (ПАУ) и выявлены особенности их профильного распределения в торфяной залежи бугристых болотных комплексов на территории Европейского арктического сектора. Показано, что состав ПАУ в сезонно-талых слоях торфа – результат трансформации мхов (роды *Sphagnum* и *Polytrichum*), доминирующих в растительном покрове мерзлых болот на современном этапе их формирования. Он представлен преимущественно 2,3-ядерными структурами. В многолетнемерзлых слоях торфах спектр ПАУ составлен 4,5,6-ядерными структурами (рис. 119), которые являются промежуточными продуктами трансформации высокомолекулярных органических соединений, в т.ч. лигнина. Их образование связано с разложением преобладающей во времена климатических оптимумов голоцена древесной (*Betula pubescens*, *Pinus sylvestris*) и травянистой (роды *Carex*, *Equisetum*, *Eriophorum*) растительности. Рассмотрена возможность использования состава ПАУ торфов в качестве палеоклиматического маркера, отражающего стадии формирования палеорастительности болотных экосистем Арктической зоны (Институт биологии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН).



Рис. 119. Профильное распределение ПАУ в торфяной залежи бугристых болотных комплексов как результат трансформации высокомолекулярных органических соединений и растительных остатков.

55. Биохимия, физиология и биосферная роль микроорганизмов.

Установлено, что воздействие фторхинолоновых антибиотиков на *E. coli* индуцирует защитные функции клеток, реализуемые при участии полиаминов. При этом внутриклеточная концентрация

путресцина и спермидина достигает максимальных значений в течение первых двух часов, что приводит к резкому падению проницаемости пориновых каналов клеточной оболочки. Последующее снижение содержания указанных полиаминов сопровождается замедлением скорости падения пориновой проницаемости на фоне возрастания уровня кадаверина в клетках. Снижение проницаемости клеточной стенки *E. coli* для антибиотиков обусловлено, по меньшей мере, тремя различными механизмами действия полиаминов: прямым отрицательным действием на транспортную активность пориновых каналов, ограничением синтеза пориновых белков на уровне транскрипции, опосредованным через стимуляцию синтеза RpoS, и положительной модуляции экспрессии *micF*, отрицательно регулирующей экспрессию гена *ompF*, ответственного за синтез пориновых каналов (рис. 120, 121) (Институт экологии и генетики микроорганизмов УрО РАН).

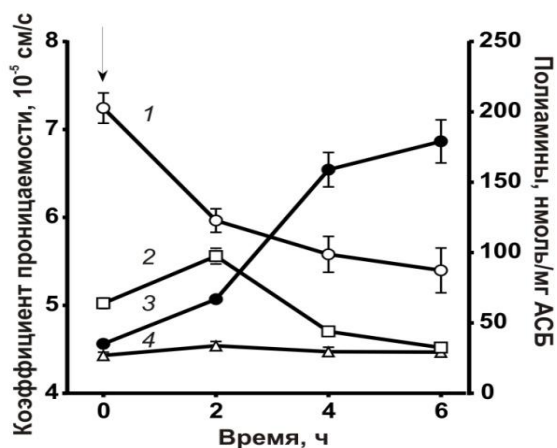
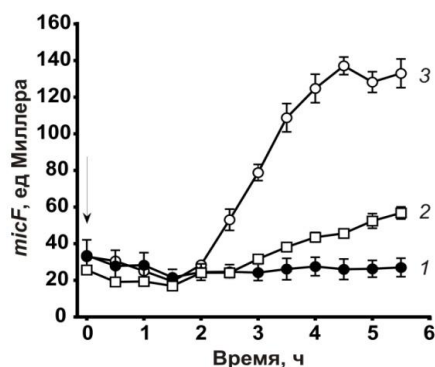


Рис. 120. Изменение проницаемости клеточной стенки (1), содержания путресцина (2), кадаверина (3) и спермидина (4), вызванное воздействием 0.036 мкг/мл пefлоксацина: Стрелкой обозначен момент внесения антибиотика.

Рис. 121. Изменение экспрессии гена *micF* в клетках *E. coli* N9212 в ответ на воздействие антибиотиков: 1 – контроль в отсутствие антибиотика, 2 – 0.012 мкг/мл левофлорксацина, 3 – 0.042 мкг/мл пefлоксацина. Стрелкой обозначен момент внесения антибиотиков.



Установлено, что биогенные полиамины оказывают влияние на свойства поверхности клеток *Mycobacterium smegmatis*. Присутствие в среде культивирования спермидина и спермина значительно изменяет способность к скольжению и заряд клеточной поверхности, однако не влияет на степень ее гидрофобности/гидрофильности. В присутствии полиаминов усиливается агрегация клеток и способность к формированию биопленок. В то же время, полиамины снижают чувствительность к антибиотикам как планктонных форм микобактерий, так и биопленок, что может быть обусловлено действием этих соединений на поверхностные структуры клеток. Показано, что спермин усиливает действие рифампицина, что может представлять интерес с точки зрения терапии заболеваний, вызванных микобактериями (рис. 127) (Институт экологии и генетики микроорганизмов УрО РАН).

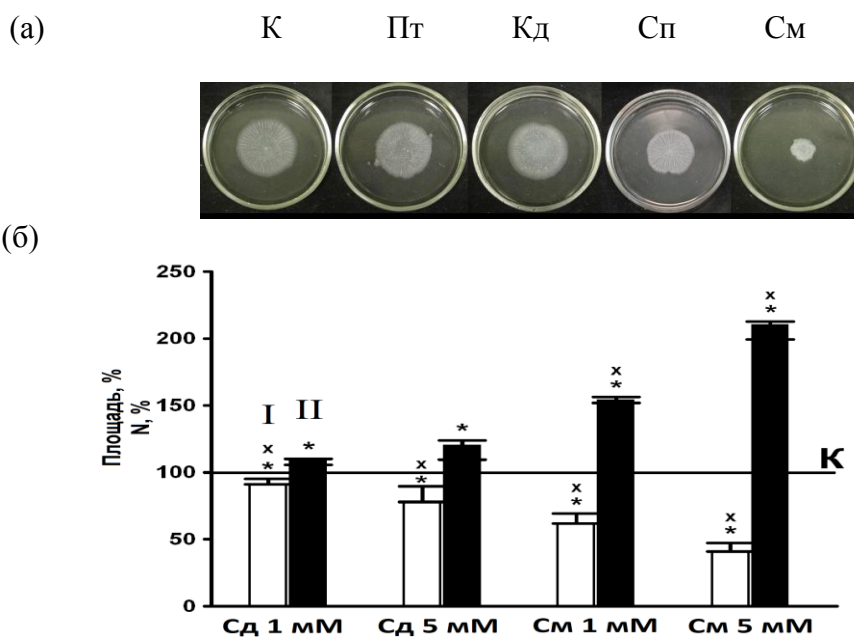


Рис. 127. Влияние полиаминов на площадь и плотность скользящих колоний *M. smegmatis*: а – скользящие колонии при добавлении в среду 5 мМ полиаминов, б – изменение размера и плотности скользящих колоний в присутствии Сд и См. N – число клеток на мм² колонии; К – контроль; Пт – путресцин; Кд – кадаверин; Сд – спермидин; См – спермин. I – площадь колоний; II – число клеток на мм² колонии. I и II рассчитаны в % относительно контроля. На графиках приведены значения медианы и 1, 3 кватилей. * Статистически значимое отличие от контроля (с использованием критерия Манна–Уитни, $p \leq 0.05$). *Статистически значимое отличие между разными концентрациями одного полиамина (с использованием критерия Манна–Уитни, $p \leq 0.05$).

Бактерии *E. coli*, растущие в аэробных условиях, генерируют непрерывные потоки супероксида и глутатиона (GSH) из цитоплазмы в периплазму и в среду, что может иметь большое значение для поддержания редокс-баланса клеток. Показано, что в условиях постепенного снижения концентрации растворенного кислорода в среде координированный контроль этих потоков и их взаимодействие с внутриклеточными антиоксидантными системами осуществляется с участием глобальной регуляторной системы ArcB/ArcA. В микро-аэробных условиях ArcB индуцирует экспорт GSH через транспортную систему CysDC и одновременно подавляет экспрессию гена *sodA*, кодирующего цитоплазматическую супероксиддисмутазу MnSOD (рис. 128) (Институт экологии и генетики микроорганизмов УрО РАН).

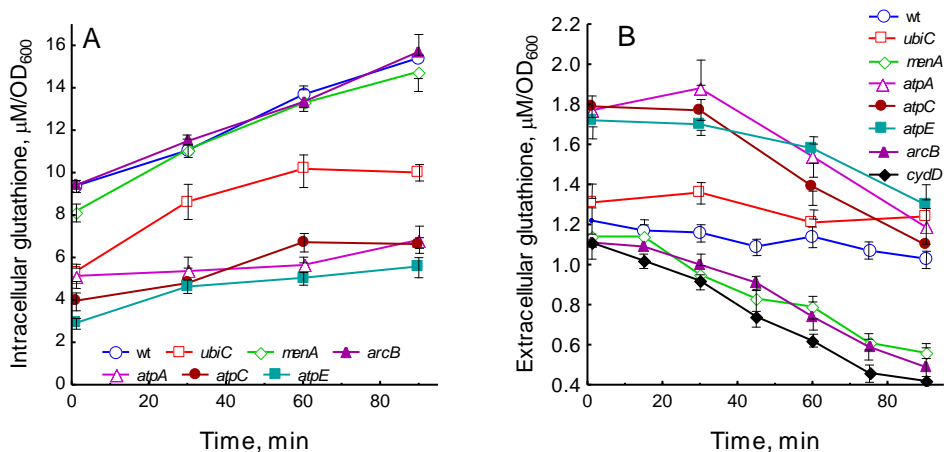


Рис. 128. Изменение уровней внутриклеточного (А) и внеклеточного (В) глутатиона при росте *E. coli* в периодической культуре.

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

Впервые установлены эффекты кратковременного повышения температуры на митохондриальное дыхание четырех распространенных в Антарктиде видов лишайников. Прогревание талломом от 5 до 15 °С оказывало положительное действие на энергетически эффективное цитохромное дыхание (рис. 129). Дальнейшее повышение температуры активировало энергодиссипирующий альтернативный путь транспорта электронов. Гипертермия приводила к увеличению потребления O₂ немитохондриальными оксидазами. Следовательно,

повышение температуры в результате потепления климата может приводить к нарушению энергетического баланса и жизнедеятельности лишайников в полярных широтах (Институт биологии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН).

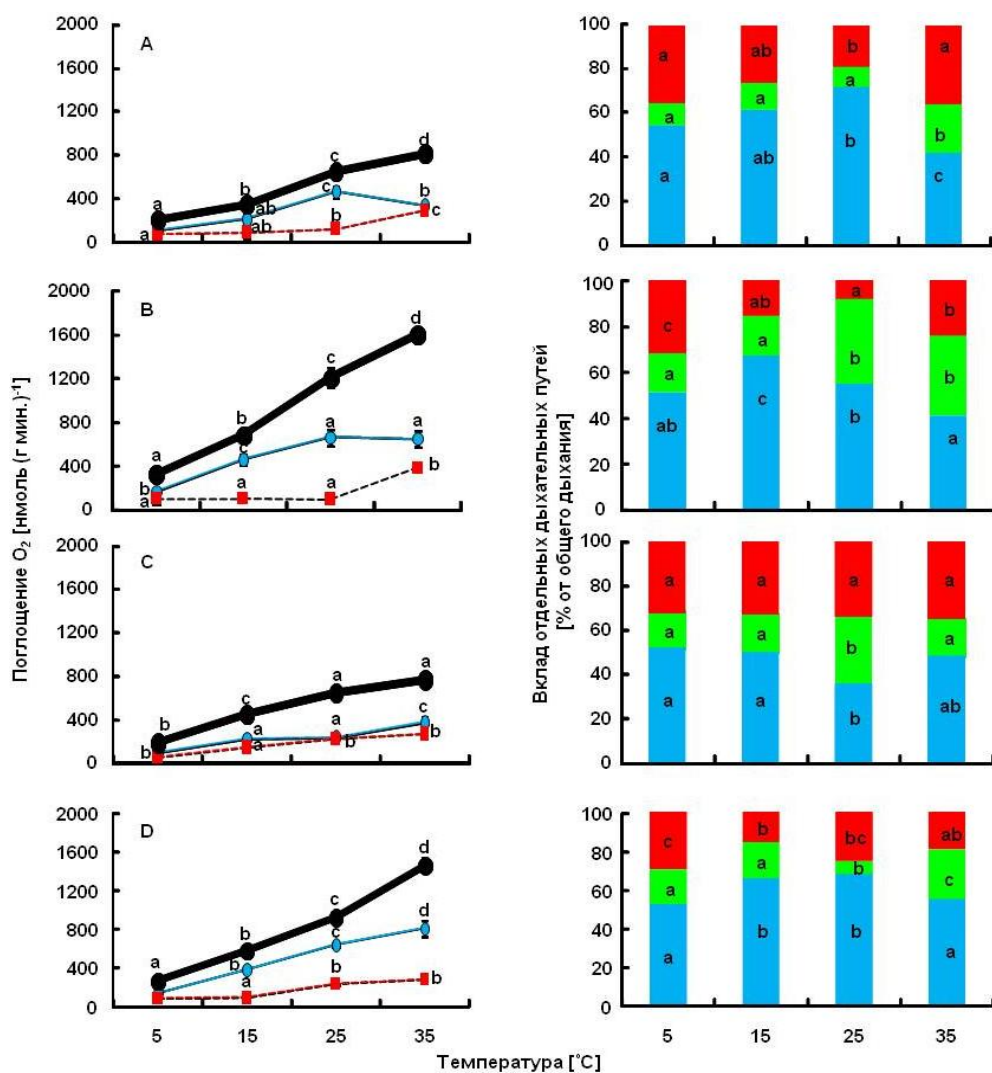


Рис. 129. Влияние температуры на общее дыхание (●), активность цитохромного (●) и альтернативного (■) дыхательных путей (справа) и вклад цитохромного, альтернативного и остаточного дыхания в поглощение кислорода у четырех видов лишайников Антарктиды: *Ramalina terebrata* (A), *Umbilicaria decussata* (B), *Usnea aurantiaco-atra* (C) и *Usnea sphacelata* (D).

Выявлены закономерности изменения дыхания проростков, всходов и почек возобновления *Heracleum sosnowskyi* (рис. 130). В марте дыхательная способность (ДС) извлеченных из-под снега проростков составляла 0,7 мг CO₂ /г сухой массы ч (при 20 °С) и была в 3 раза ниже, чем у всходов в апреле-мае (рис. 131). Наибольшей ДС (до 5 мг CO₂ /г ч) отличались сформированные к осени почки возобновления, что обусловлено активацией морфогенетических процессов. Синхронные изменения метаболической активности проростков, всходов, почек возобновления и температурных условий среды обеспечивают высокий адаптивный потенциал и выживаемость борщевика Сосновского на Севере. Результаты использованы при разработке мер по контролю численности, локализации очагов распространения и ликвидации нежелательных зарослей борщевика (Институт биологии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН).

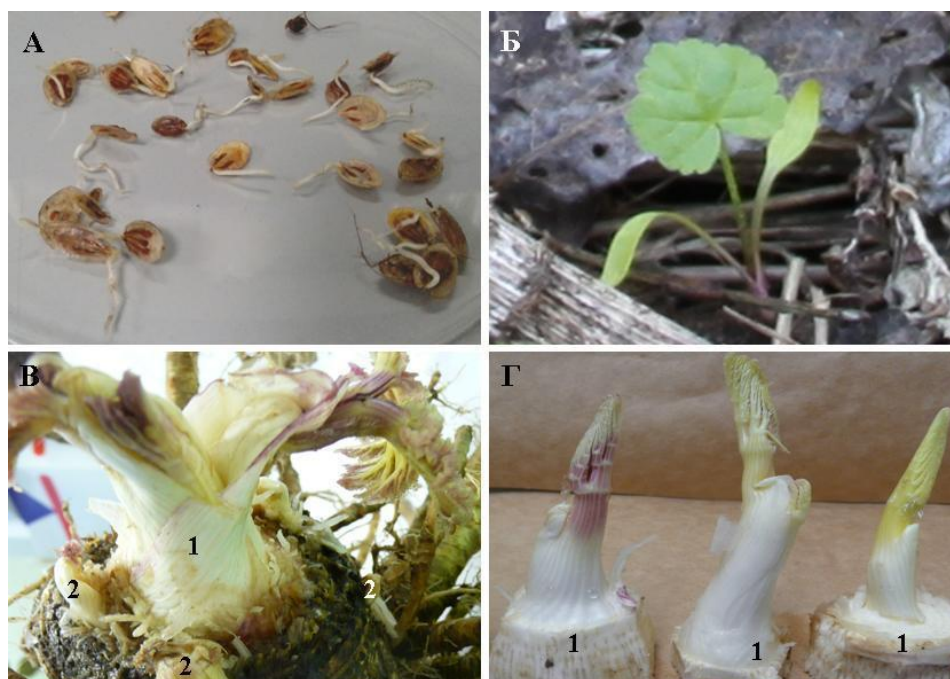


Рис. 130. Проростки *Heracleum sosnowskyi* с корешком (А, март), всходы с первым настоящим листом (В, апрель-май), стеблекорень (С, октябрь), отделённая терминальная почка (D, октябрь): 1 – терминальная почка, 2 – латеральные почки.

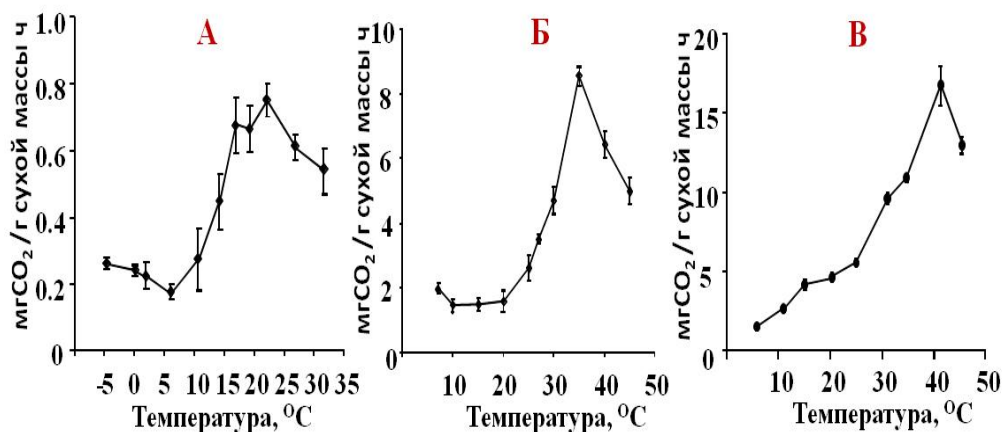


Рис. 131. Температурная зависимость дыхания проростков (А), всходов (Б) и почек (В) борщевика Сосновского.

Обобщены сведения о биологии, экологии и физиологии лишайников таёжной зоны Европейского Северо-Востока России. На территории Республики Коми выявлен 791 вид лишайников из 59 семейств. Наибольшее их число приурочено к лесным экотопам, во всех лесных формациях преобладают бореальные виды. Цианолишайники отличаются от хлоролишайников более интенсивным метаболизмом, способны эффективно использовать ресурсы среды и могут играть заметную роль в азотном цикле таёжных экосистем (рис. 132). Талломы цианолишайников сопоставимы с листьями бобовых по накоплению азотсодержащих веществ. Выявлены реакции талломов на действие и последствие природных и антропогенных факторов. Показана высокая сохранность фотосинтетического аппарата фотобионта во время перезимовки. Новые данные расширяют представления о разнообразии лишайников и открывают перспективы для более глубокого понимания функционирования экосистем таёжной зоны (**Институт биологии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН**).

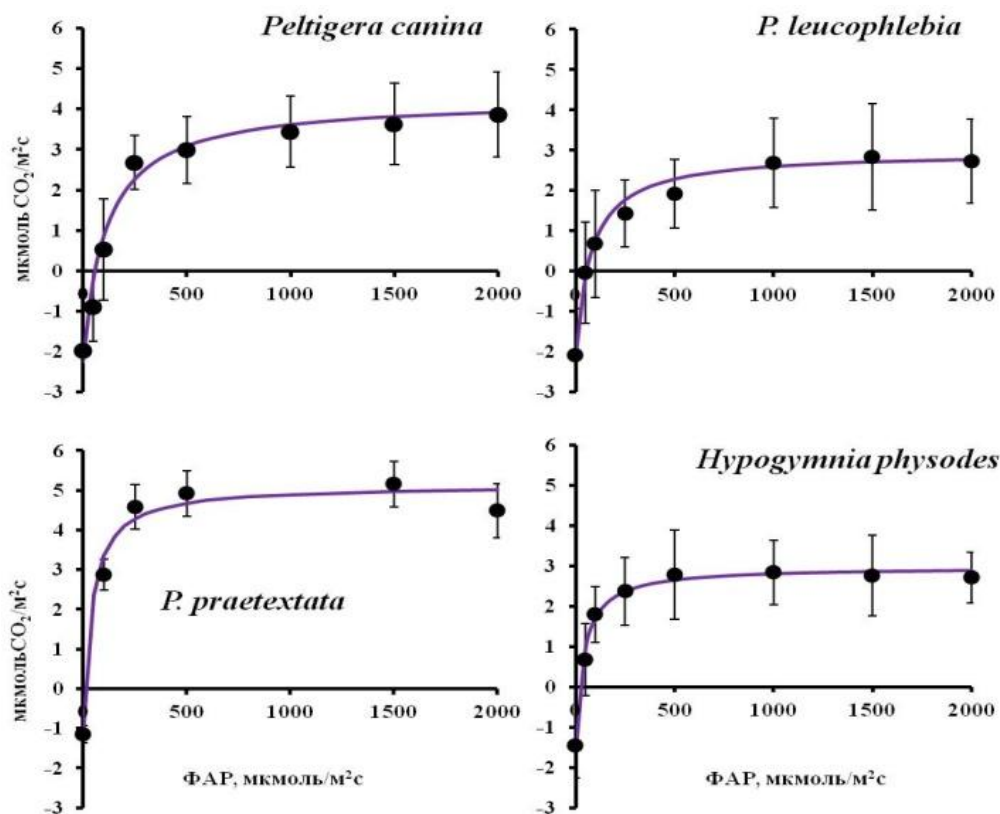


Рис. 132. Типичные кривые зависимости CO₂-газообмена лишайников от освещенности.

58. Молекулярная генетика, механизмы реализации генетической информации, биоинженерия

Создана открытая база данных Radioprotectors.org, содержащая исчерпывающий список веществ с доказанными радиозащитными свойствами (рис. 133). Все радиопротекторы снабжены соответствующей химической и биологической информацией, включая транскриптомные данные, и могут быть отфильтрованы в соответствии с их свойствами. Созданная база данных может быть применена в различных сферах науки, медицины и промышленности, включая космическую отрасль. Выявлены специфические транскриптомные профили, характеризующие действие радиопротекторов, которые могут быть использованы при поиске новых эффективных радиопротекторов (Институт биологии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН

совместно с Insilico Medicine, Гонконг).

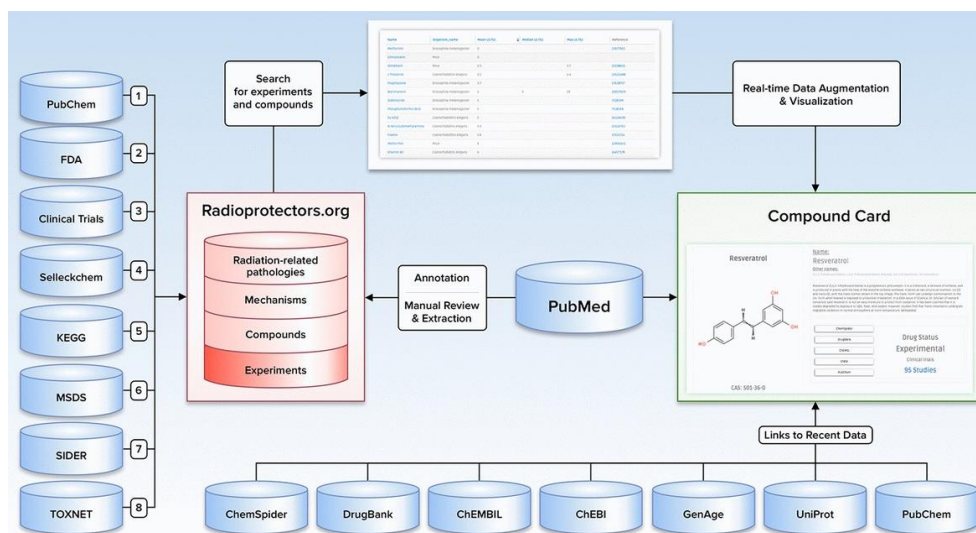


Рис. 133. Содержание, источники данных и управляемый пользователем поток базы данных Radioprotectors.org.

Впервые в мире исследована возможность применения мезенхимальных стволовых клеток для облегчения состояния пациентов с тяжелой пневмонией, вызванной инфекцией COVID-19. Внутривенная трансплантация мезенхимальных стволовых клеток значительно улучшила функциональные показатели пациентов без выраженных побочных эффектов, снизила воспаление и цитокиновый шторм. Данный подход оказался безопасным и эффективным для лечения пациентов с пневмонией COVID-19, особенно для пациентов в критически тяжелом состоянии (Институт биологии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН совместно с сотрудниками 19 организаций – полный перечень организаций и авторов указан в статье *Aging and disease*. 2020; 11:216–228. doi: 10.14336/AD.2020.0228).

Впервые в мировой науке проведен анализ соответствия биологических эффектов терпенов и терпеноидов критериям геропротекторов, включая первичные критерии (продление жизни модельных организмов, улучшение биомаркеров старения, низкая токсичность, минимальные побочные эффекты, улучшение качества жизни) и вторичные критерии (эволюционно консервативные механизмы действия, воспроизводимость эффектов на разных моделях,

профилактика возрастных заболеваний, повышение стрессоустойчивости) (рис. 134). Среди терпеноидов разных классов выявлено 19 соединений с наибольшим геропротекторным потенциалом. Полученные данные указывают на возможность использования этих терпеноидов для разработки препаратов, воздействующих на механизмы старения и замедляющих развитие возрастных заболеваний (Институт биологии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН совместно с СГУ им. Питирима Сорокина и ООО «Инитиум-Фарм» (Москва)).

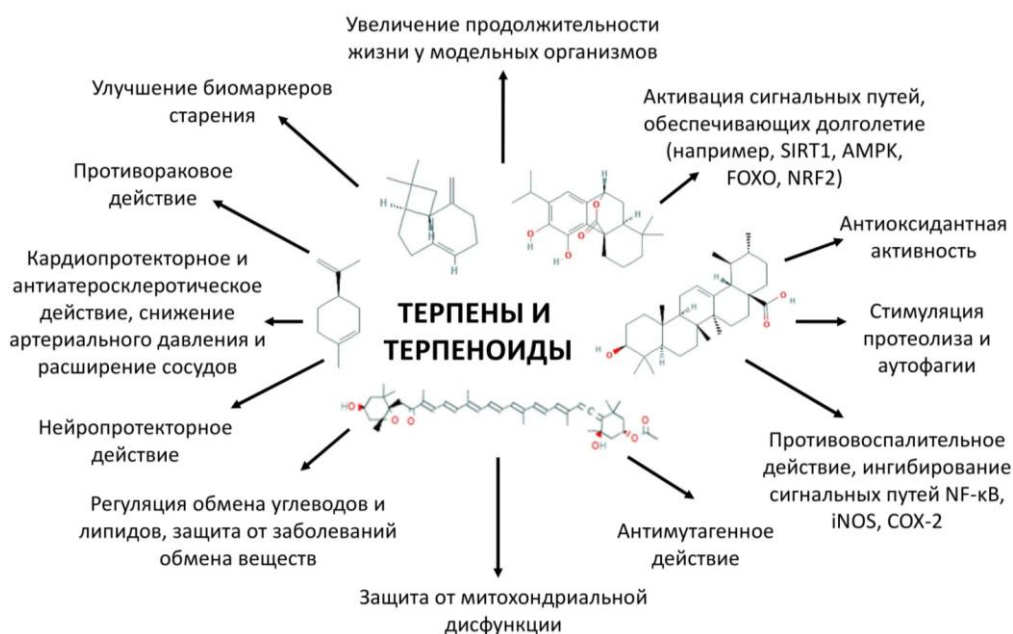


Рис. 134. Геропротекторное действие отдельных терпенов и терпеноидов.

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

Установлено, что произрастание подорожника большого в двух техногенных зонах (Кыштымская авария и зона влияния Карабашского медеплавильного завода) не привело к существенным изменениям на организменном уровне. Специфика адаптивных реакций растений проявилась на молекулярно-клеточном и популяционном уровнях (рис. 135). В зоне радиоактивного загрязнения у проростков обнаружено повышение содержания продуктов перекисного окисления

липидов и активация систем антиоксидантной защиты (прооксидантный сдвиг). Изменчивость микросателлитных локусов в ценопопуляциях подорожника из обеих загрязненных зон снижена по сравнению с фоновыми выборками. Сравнительные исследования техногенных воздействий на биоту актуальны для решения фундаментальных проблем адаптации живых организмов. Полученные результаты создают научную основу для разработки норм экологической безопасности (Институт экологии растений и животных УрО РАН).

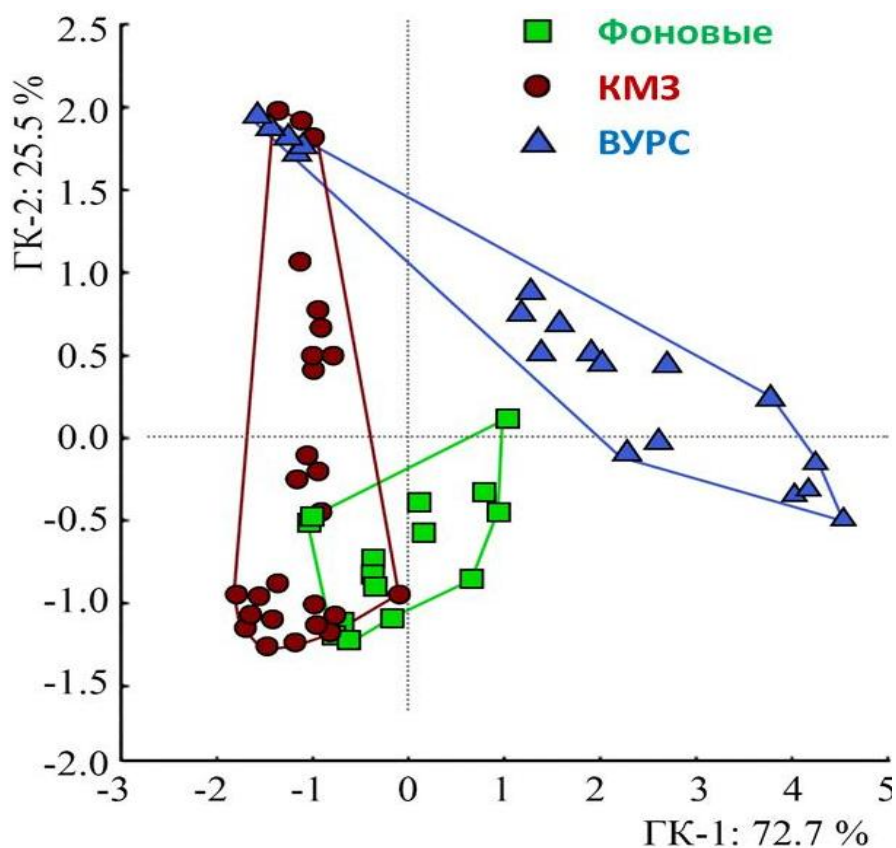


Рис. 135. Расположение фоновых и импактных выборок на плоскости двух главных компонент, образованных биохимическими характеристиками: GK-1 – ферменты антиоксидантной защиты; GK-2 – малоновый диальдегид.

Впервые на европейском севере России обнаружена сложная генетическая структура популяции кольчатых червей *Aporrectodea caliginosa*. Длительное обитание (более 50 лет) в почвах с повышенным содержанием тяжелых металлов и радионуклидов не изменяет структуру популяции, несмотря на снижение численности особей. Все три обнаруженные внутривидовые генетические линии присутствуют на участках с повышенным и фоновым содержанием поллютантов (рис. 136). Каждая из линий характеризуется высоким генетическим разнообразием как на загрязненных, так и на контрольных участках. Использование видов, общепринятых в экотоксикологических исследованиях, но имеющих сложную генетическую структуру популяций, таких как *A. caliginosa*, требует обязательного предварительного генотипирования особей (Институт биологии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН).



Рис. 136. Последствия многолетнего загрязнения почв тяжелыми металлами и радионуклидами для популяции дождевых червей *Aporrectodea caliginosa*

Изучено влияние радиационного воздействия на репродукцию полевки-экономки (*Alexandromys oeconomicus* Pallas), населяющей территории с повышенным содержанием тяжелых естественных радионуклидов (ТЕРН) в течение многих поколений. В двух экспериментах с разницей в 25 лет обнаружена интенсификация процессов репродукции (увеличение доли самок и их плодовитости), что свидетельствует об адаптивной реакции популяции полевок к низкоинтенсивному хроническому излучению, направленной на компенсацию высокой эмбриональной и постнатальной смертности

(рис. 137). Однако результаты близкородственного скрещивания подтверждают наличие наследуемых генетических повреждений в популяции полевков, подвергающихся воздействию ТЕРН в среде обитания даже через 100 поколений животных (рис. 138) (Институт биологии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН).

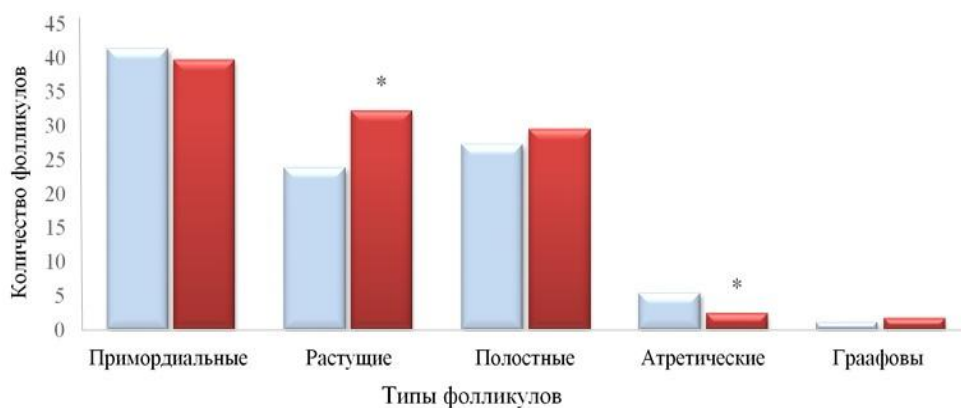


Рис. 137. Соотношение различных типов фолликулов в яичниках полевок-экономок, обитающих на контрольном (●) и радиовом (●) участках.

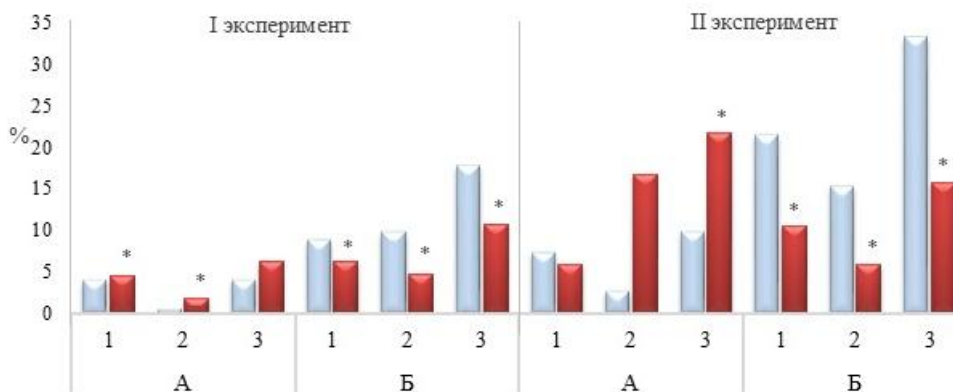


Рис. 138. Частота эмбриональной смертности у потомков (F_2 - F_4) полевок-экономок, родители которых обитали на контрольном (●) и радиовом (●) участках при неродственном (А) и родственном (Б) скрещивании.

62. Биотехнология.

При изучении антиоксидантной активности тритерпенового гликозида кортузозида А (рис. 139), впервые выделенного из надземной части растения *Cortusa matthioli* L., известного в народной медицине коми как противовоспалительное урологическое средство, установлено, что кортузозид А не обладает выраженной радикал связывающей активностью по отношению к DPPH (2,2-дифенил-1-пикрилгидразил), однако, проявляет высокую железохелатирующую способность, по величине сравнимую с дипиридилем, стандартным хелатирующим агентом (рис. 140). Полученные данные позволяют предположить наличие у кортузы Маттиоли избирательного механизма антиоксидантной защиты путем связывания кортузозидом А повышенного содержания ионов Fe^{2+} при оксидативном стрессе. Перспективно оценить использование кортузозида А в хелаторной терапии (Институт биологии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН совместно с Институтом экологии и генетики микроорганизмов УрО РАН).

Рис. 139.
Структурная формула тритерпенового гликозида, выделенного из надземной части *Cortusa matthioli*.

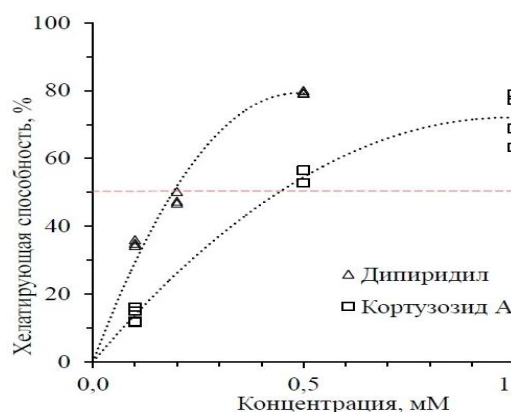
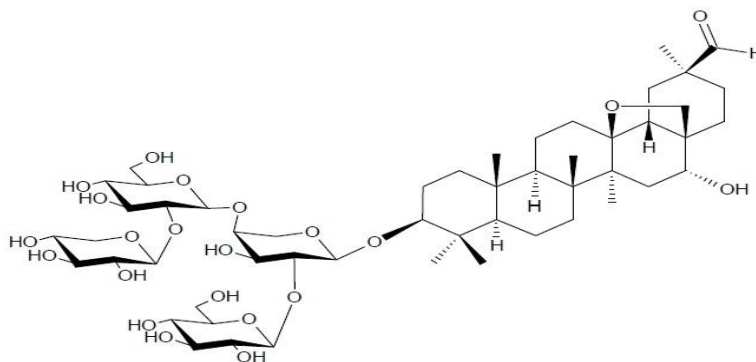


Рис. 140. График зависимости хелатирующей активности кортузозида А и дипиридила от их концентрации.

В Институте биологии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН созданы научные основы биоконверсии лигноцеллюлозных отходов лесной, деревообрабатывающей и целлюлозно-бумажной промышленности для получения биотоплива, кормового белково-углеводного корма и ферментных препаратов. При поддержке Автономной некоммерческой организации Республики Коми «Центр развития предпринимательства» разработан бизнес-план «Создание производства целлюлозного этанола как биотоплива второго поколения ферментативным гидролизом древесного сырья», в котором выполнен анализ и обоснование экономической эффективности проекта по размещению данного производства в Республике Коми. Проект включен в Дорожную карту развития биотехнологии в Республике Коми (Институт биологии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН).

В условиях лабораторного биореактора и открытого полигона оптимизирован процесс обезвреживания нефтесодержащих отходов с помощью иммобилизованных актинобактерий рода *Rhodococcus*. Разработан комплекс мер по ремедиации нефтезагрязненных почвогрунтов с учетом возможных экологических рисков от применения отходов животноводства, вызванных присутствием в них эмерджентных загрязнителей – антибиотиков и других фармполлютантов, а также распространением антибиотикорезистентных микроорганизмов и соответствующих генов устойчивости. Для снижения данных рисков рекомендован анализ фенотипических профилей и генетических детерминант антибиотикорезистентности штаммов актинобактерий – потенциальных агентов биоремедиации. Проведенный биоинформатический анализ выявил в геномах *Rhodococcus* наличие 33 генов, кодирующих эффлюксные системы (17), инактивацию антибиотиков (7) и защиту/модификацию мишени (9), которые участвуют в формировании «антибиотикорезистомы» нефтезагрязненной почвы при селективном давлении со стороны экополлютантов – нефтяных углеводородов и солей тяжелых металлов (Институт экологии и генетики микроорганизмов УрО РАН).

Детерминанты антибиотикорезистентности в геномах *Rhodococcus* – активных нефтеструктуров

Механизм резистентности / семейство генов	Гены (частота встречаемости)
Эффлюкс/RND суперсемейство (Resistance-Nodulation-Division)	<i>acrA</i> (1), <i>acrB</i> (1), <i>tetR/acrR</i> (27), <i>marR</i> (30)

Эффлюкс/MFS суперсемейство (Major Facilitator Superfamily)	<i>cmrA</i> (1), <i>emrB/gacA</i> (11), <i>emrD</i> (1), <i>mdtG</i> (2), <i>mdtH</i> (15), <i>mdtL</i> (4), <i>pmrA</i> (2), <i>tetA</i> (2), <i>tetC</i> (2), <i>tetD</i> (2)
Эффлюкс/ABC суперсемейство АТФ-связывающих кассет (ATP-binding Cassette)	<i>lmrA</i> (1)
Эффлюкс/пермеазы	<i>rarD</i> (26)
Инактивация/ β -лактамазы	<i>ampC</i> (4)
Инактивация /трансферазы	<i>aph</i> (13), <i>fosB</i> (1), <i>fosB2</i> (1), <i>catA1</i> (5), <i>vatD</i> (2)
Модификация мишени/6 разных семейств	<i>bacA</i> (1), <i>carB</i> (17), <i>folP</i> (16), <i>folA</i> (16), <i>pbp5</i> (1), <i>penA</i> (3), <i>vanA</i> (1), <i>vanYB</i> (1)
Защита мишени/ABC-F подсемейство АТФ- связывающих кассет – рибосомные защитные белки	<i>msrA</i> (23)
Замена мишени/ семейство сульфаниламид-устойчивых дигироптеорат синтаз	<i>sulI</i> (18)

Выделены новые бактериальные штаммы, суспендированная биомасса и биопленки которых способны к деградации высоких концентраций пиридина. Из активного ила коммунально-бытовых биологических очистных сооружений (БОС) г. Перми и локальных очистных сооружений предприятия ООО «ЛУКОЙЛ-Пермнефтеорг-синтез» (ПНОС) выделены и идентифицированы *Achromobacter pulmonis* (ПНОС) и *Burkholderia dolosa* (БОС), способные к деградации 0,8–15,8 г/л гидрохлорида пиридина. Изучена деградация пиридина в процессе роста обоих штаммов на среде с гидрохлоридом пиридина без дополнительных источников азота и углерода. Показано, что штаммы могут накапливать биомассу на среде с пиридином, используя его в качестве единственного источника углерода и азота, при этом оптимальной концентрацией пиридина для роста выделенных штаммов является 4,0 г/л. Биопленки *A. pulmonis* ПНОС и *B. dolosa* БОС, выращенные на базальтовых и углеродных волокнах, эффективно утилизируют пиридин в процессе роста, причем наибольшая скорость его утилизации, равная 1,8 г/(л сут), отмечена у биопленок *A. pulmonis* ПНОС на базальтовых волокнах. Биомасса этих штаммов может быть использована для биоаугментации активного ила в очистных сооружениях нефтеперерабатывающих и коксохимических предприятий либо в виде биопленок в составе биофильтра, что обеспечит более эффективную очистку стоков от этого соединения

(рис. 141, 142) (Институт экологии и генетики микроорганизмов УрО РАН).

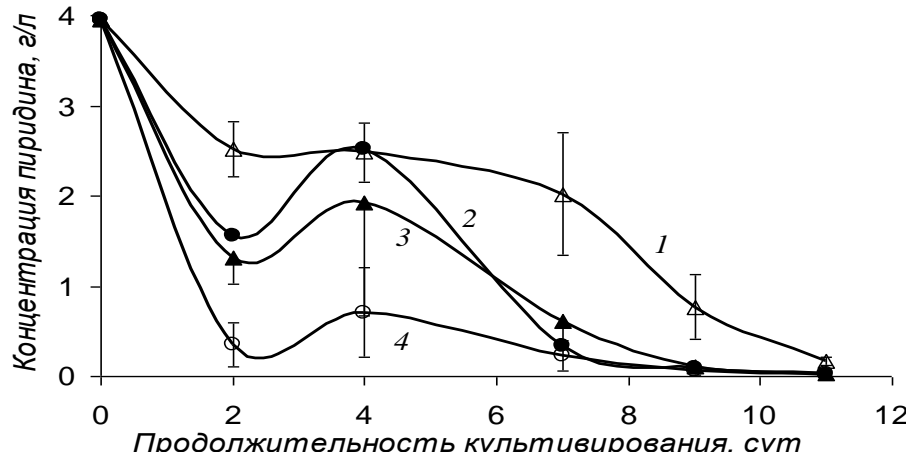


Рис. 141. Утилизация пиридина биопленками *B. dolosa* БОС (1, 2) и *A. pulmonis* ПНОС (3, 4), выращенными на базальтовых волокнах (1, 4) и активированном Карбопоне (2, 3).

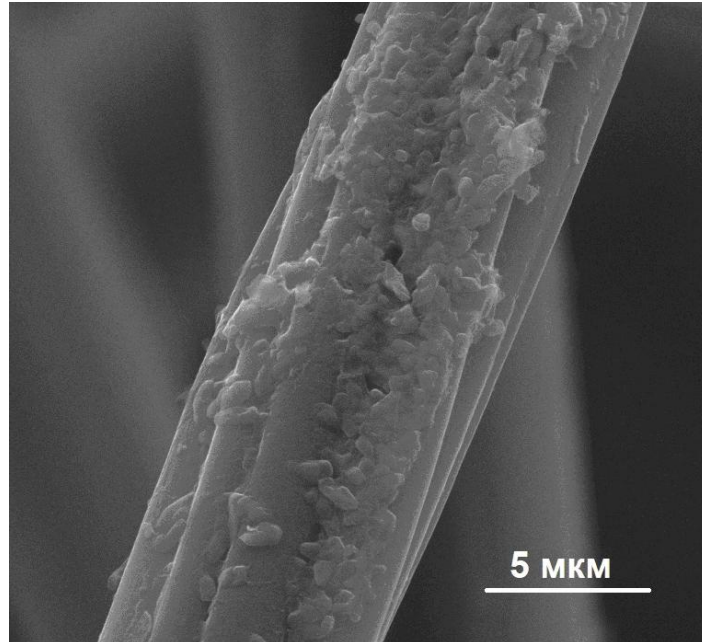


Рис. 142. Биопленка *B. dolosa* БОС на активированном Карбопоне.

**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.

Ряд врожденных миопатий медленных скелетных мышц связаны с мутациями в гене ТРМ3 тропомиозина (Трп). Тропомиозин, актин-связывающий белок, играет ключевую роль в регуляции сокращения мышц. Две изоформы Трп, γ (Трп 3,12) и β (Трп 2,2), экспрессируются в медленных скелетных мышцах человека, образуя $\gamma\gamma$ -гомодимеры и $\gamma\beta$ -гетеродимеры молекул Трп. С использованием нескольких методов исследовано как вызывающие миопатию мутации М9R, E151A и K169E в γ -цепи Трп меняют структурно-функциональные свойства димеров Трп и как это влияет на функционирование мышц. Показано, что характеристики $\gamma\gamma$ -Трп и $\gamma\beta$ -Трп с заменами в γ -цепи Трп значительно различаются. Характеристики $\gamma\gamma$ -Трп зависят от того, расположены ли эти мутации только в одной или обеих γ -цепях. Выявлен механизм развития немалиновой миопатии, связанной с мутацией М9R. На молекулярном уровне установлена причинно-следственная связь развития миопатии вследствие мутации K169E. Описаны структурно-функциональные свойства димеров Трп с мутацией E151A, которые объясняют мышечную слабость, связанную с этой заменой. Результаты демонстрируют разнообразие молекулярных механизмов патогенеза миопатий, вызванных исследованными в этой работе мутациями Трп (рис.143) (Институт иммунологии и физиологии УрО РАН).

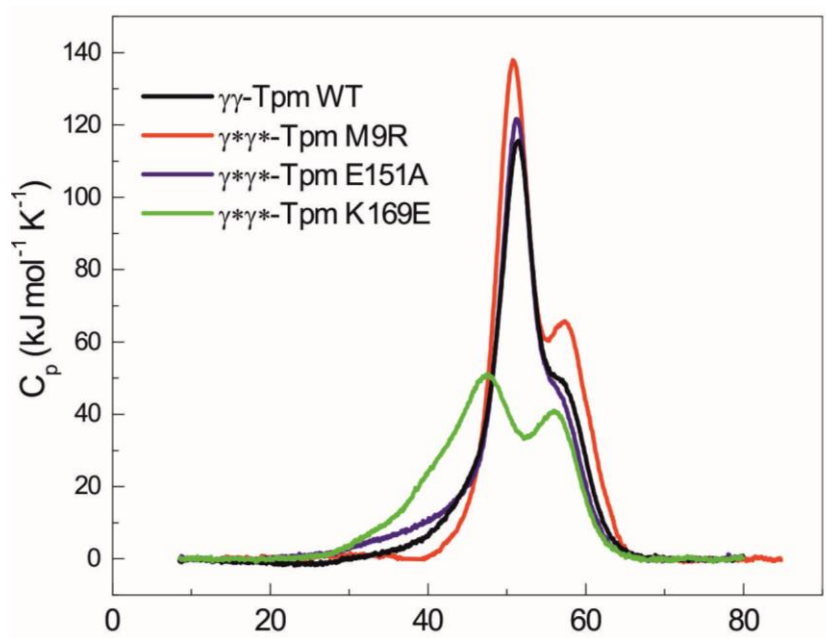


Рис. 143. Измерения тепловой денатурации Trp методом дифференциальной сканирующей калориметрии.

64. Изучение роли в гомеостазе у человека и животных интеграции механизмов деятельности систем пищеварения, дыхания, кровообращения и выделения, участие в регуляции функций этих систем медиаторов, гормонов, инкретинов, аутоакоидов. Клиническое применение результатов этих работ.

В результате совместных исследований с сотрудниками Национального медицинского исследовательского центра онкологии имени Н.Н. Блохина установлена связь микробиома легких с выживаемостью пациентов с немелкоклеточным раком легкого в зависимости от фенотипа стромы опухоли. Показано, что высокая бактериальная нагрузка в опухоли в сочетании с повышенной экспрессией iNOS является благоприятным прогностическим фактором (HR = 0,1824; p = 0,0123), в то время как высокая бактериальная нагрузка в сочетании с повышенным количеством клеток FOXP3+ является маркером плохого прогноза (HR = 4,651; p = 0,0116). Таким образом, бактериальная нагрузка опухоли имеет оппозитное прогностическое значение в зависимости от статуса местного противоопухолевого иммунитета (рис. 144) **(Институт клеточного и**

внутриклеточного симбиоза УрО РАН совместно с Национальным медицинским исследовательским центром онкологии имени Н.Н. Блохина).

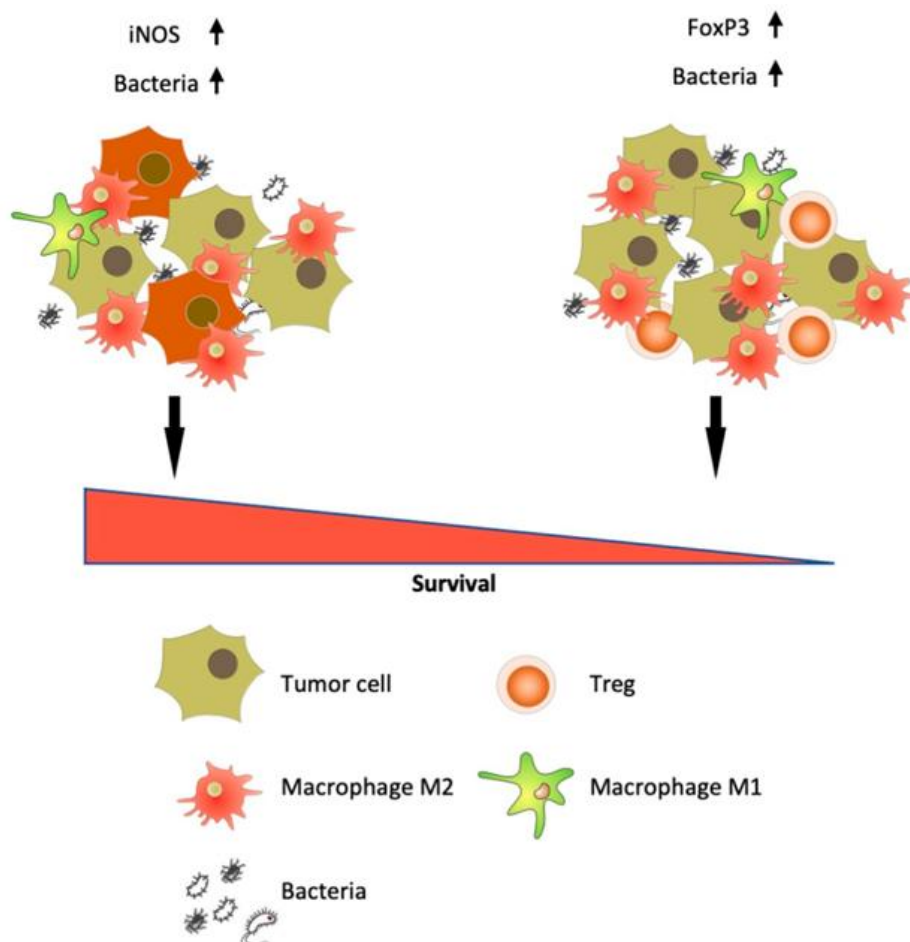


Рис. 144. Бактериальная обсемененность как дополнительный прогностический маркер немелкоклеточного рака легких.

В коллективной статье с иммунологами 20 стран мира предложена программа борьбы с COVID-19, одобренная ВОЗ. Изучен феномен антагонистических взаимодействий (интерференции) патогенных и непатогенных вирусов, в частности, вируса Сендай, обуславливающих возможность его применения для лечения высокопатогенных вирусных инфекций. В эксперименте изучено

интерферирующее действие вируса Сендай при высокопатогенной гриппозной инфекции штамма вируса гриппа H3N2. Изучен защитный эффект белков теплового шока 70 (БТШ70) (рис. 145). Установлено, что комбинация вирусной терапии с использованием вируса Сендай и рекомбинантных БТШ70 обладает выраженным защитным действием против высокопатогенной гриппозной инфекции. Разработана теоретическая и методологическая основа для перспективного использования этого метода при COVID-19 и других коронавирусных инфекциях. В этом случае вирус Сендай, интерферирующий с коронавирусом, является супер-индуктором продукции γ интерферона лимфоцитами периферической крови, что может существенно повысить уровень противовирусного иммунитета. Обосновано применение вируса Сендай в качестве вектора при изготовлении новых вакцин против COVID-19. Обосновано применение этих и других методов патогенетической терапии при COVID-19, в том числе с учётом групп риска заражения и особенностей течения SARS-CoV-2 инфекции в период беременности и родов (**Институт иммунологии и физиологии УрО РАН совместно с Военно-медицинской академией имени С.М. Кирова**).

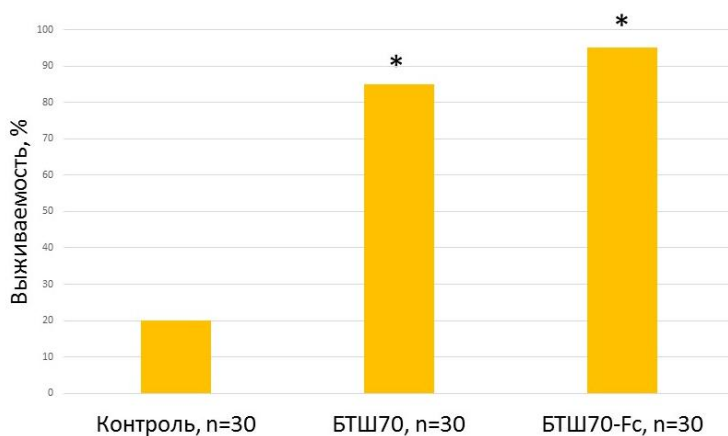


Рис. 145. Защитный эффект БТШ70 при высокопатогенной гриппозной инфекции у мышей (респираторный дистресс-синдром).

* $p < 0,01$ в сравнении с контролем

При проведении скрининга 19 производных N-гексанамида и 2H-1,3-бензодиоксида – потенциальных модуляторов химической коммуникации бактерий – «кворум сенсинга» (QS), молекулы которых структурно схожи с N-гексаноил-L-гомосерин лактоном –

автоиндуктором QS виолацеин-продуцирующего штамма *Chromobacterium violaceum* CV026, у девяти соединений обнаружена антагонистическая (виолацеинингибирующая) активность, из них у четырех агонистическая (виолацеининдуцирующая) активность. Наиболее эффективным модулятором QS является *N*-1,3-бензодиоксол-5-ил-оксогексанамида, биологическая активность которого свидетельствует о целесообразности его дальнейшего исследования в целях контроля QS-зависимых процессов, таких как синтез факторов вирулентности и образование биопленок, и, как следствие, возможное адресное воздействие на патогенные бактерии (рис. 146) (Институт клеточного и внутриклеточного симбиоза УрО РАН совместно с ФНЦ Биологических систем и агротехнологий РАН).

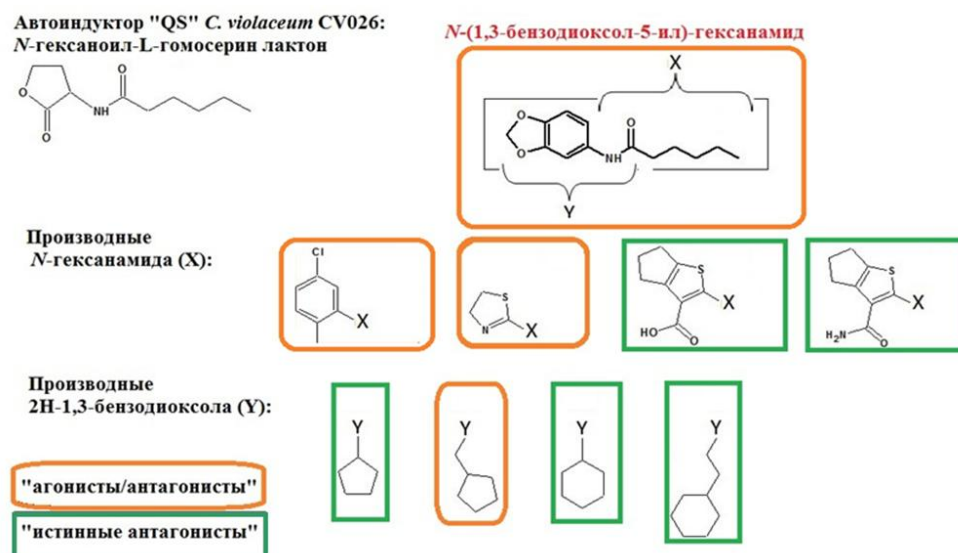


Рис. 146. Структурные формулы химических соединений – модуляторов «кворум сенсинга» у *Chromobacterium violaceum* CV026.

Выявлены патофизиологические механизмы, приводящие к снижению уровня глюкокортикоидов вследствие действия медиаторов воспаления. Установлено, что нарушения в передаче сигналов глюкокортикоидными рецепторами и/или изменение уровня глюкокортикоидов приводит к возникновению системного воспаления низких градаций, способствующего развитию и утяжеляющего течение

целого ряда патологий, в том числе посттравматического стресс расстройства, ишемической болезни сердца, а также системных заболеваний, таких как ревматоидный артрит (рис. 147) (Институт иммунологии и физиологии УрО РАН совместно с Южно-Уральским государственным университетом).

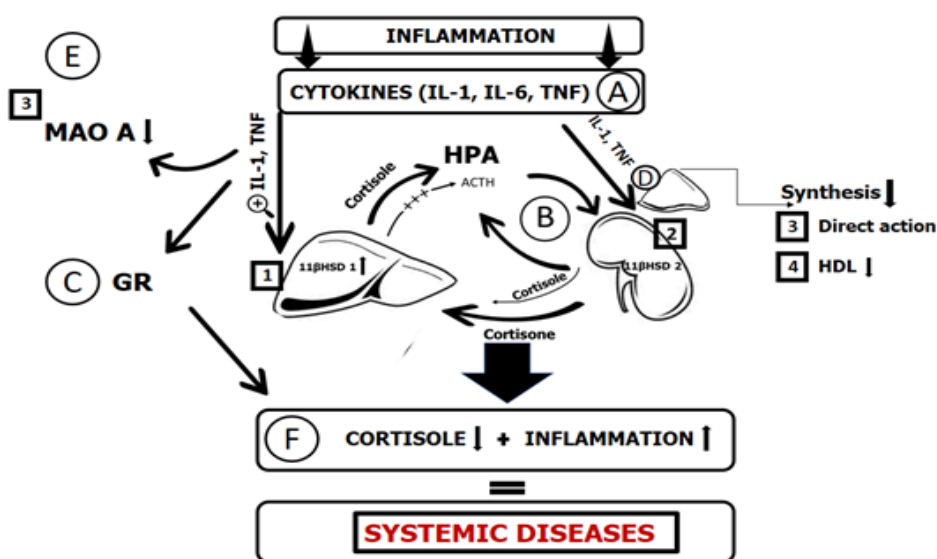


Рис. 147. Основные патофизиологические механизмы развития гипокортикоидного состояния при воспалении. Продолжительное действие провоспалительных цитокинов вызывает повышение активности 11 β -HSD; увеличение выработки кортизола в печени приводит к повышению уровня активных глюкокортикоидов, к нарушению регуляции HPA оси и снижению АКТГ (адренокортикотропного гормона), что, в свою очередь, по механизму обратной связи, приводит к снижению уровня циркулирующих глюкокортикоидов. Вследствие этого, выработка кортизола теряет зависимость от центральной регуляции. В совокупности, данные процессы приводят к развитию патологической картины, характеризующейся низким уровнем глюкокортикоидов на фоне системного воспаления низких градаций.

Установлено, что медиаторы воспаления (цитокины) и нормальная микрофлора влагалища (лактобациллы) могут выступать в качестве регуляторов устойчивости микроорганизмов к действию повреждающих факторов и тем самым определять исход взаимодействия паразит-хозяин. Цитокины в концентрациях, характерных для воспаления, повышают чувствительность патогенов к действию факторов, нарушающих синтез белка, нуклеиновых кислот и пептидогликана. Интродукция лактобацилл в вагинальный патогеноз,

сформированный трихомонадами и микроорганизмами, ассоциированными с бактериальным вагинозом, увеличивает вероятность элиминации патогена *Trichomonas vaginalis*. Полученные данные свидетельствуют о важной роли медиаторов воспаления и нормальной микрофлоры в поддержании гомеостаза симбиотической системы, включающей клетки хозяина и его микробиом (рис. 148) (Институт клеточного и внутриклеточного симбиоза УрО РАН).

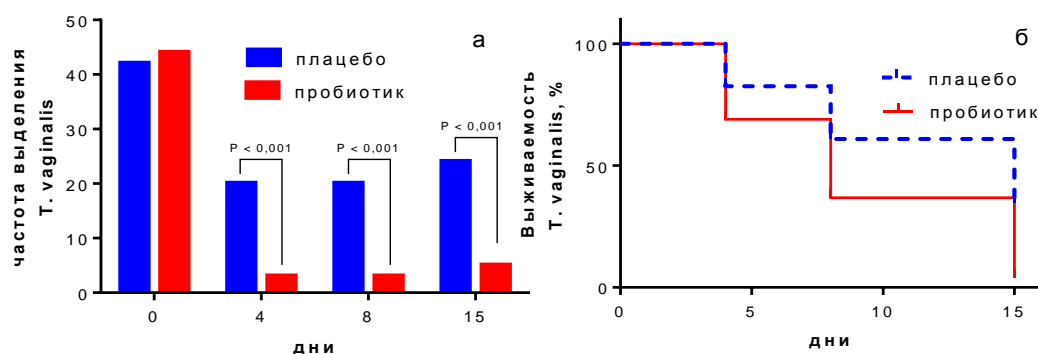


Рис. 148. Влияние метаболитов пробиотических лактобацилл на количество случаев выявления (а) и вероятность выживания (б) *T. vaginalis*. Сравнение кривых выживаемости: тесты Мантел-Кокса: $P < 0,001$ и Гехана-Бреслоу-Уилкоксона: $P < 0,001$.

Показано, что при токсическом повреждении печени тетрахлорметаном (CCl_4) (50 мг/100 г, в/б) усиление альтеративных изменений сопровождается повышением показателей регенерации и метаболической активности сохранившихся гепатоцитов. CD3^+ , CD45^+ , тучные клетки, а также повышенная продукция провоспалительных цитокинов $\text{IL-1}\alpha$, IL-18 , $\text{TNF-}\alpha$ в ткани печени способствуют формированию локального очага воспаления, в то время как синусоидальные клетки и F4/80-макрофаги являются мишенью токсического воздействия. Применение аминофталгидразида (АФГ) при CCl_4 -интоксикации способствует увеличению числа макрофагов в ткани печени, уменьшает количество очаговых некрозов гепатоцитов, снижает степень фиброза и инфильтрации ткани лейкоцитами CD3^+ , CD45^+ . Действие АФГ, обладающего свойством модуляции активности моноцитов-макрофагов и антиокислительной активностью, сопровождается уменьшением выраженности цитолиза и холестаза, нормализацией белоксинтетической функции печени, а также

снижением концентрации провоспалительных цитокинов TNF- α и IL-18 в плазме крови и уменьшением уровня IL-6 и IFN- γ в гомогенатах печени (рис. 149) (**Институт иммунологии и физиологии УрО РАН совместно с Уральским медицинским университетом**).

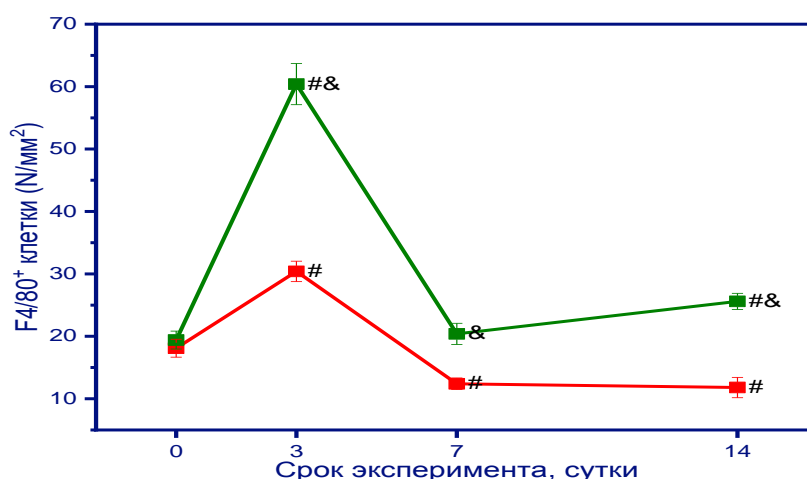


Рис. 149. Количество F4/80+ клеток после CCl₄-интоксикации (красный) и инъекций АФГ (зеленый). Результаты статистически значимы по сравнению с группой интактных животных (#, $p < 0,05$) и подвергавшихся воздействию CCl₄ (&, $p < 0,05$).

С позиции инфекционной симбиологии обобщены материалы по взаимодействию в треугольнике «ГГНС (гипоталамо-гипофизарная нейросекреторная система) – окситоцин – микробиота». С одной стороны, окситоцин снижает антибиотикорезистентность и оказывает антиперсистентное действие в отношении патогенов, с другой, – нормобиота (бифидо- и лактобактерии) способна стимулировать продукцию окситоцина через ГГНС, реализуя свои биоэффекты в организме хозяина (регуляция иммунитета, репродуктивное здоровье, метаболические изменения при ожирении, поведенческие реакции и др.). Внедрение «антибиотик-окситоцинового» комплекса перспективно для борьбы с антибиотикорезистентными и персистентными штаммами бактерий (рис. 150) (**Институт клеточного и внутриклеточного симбиоза УрО РАН**).

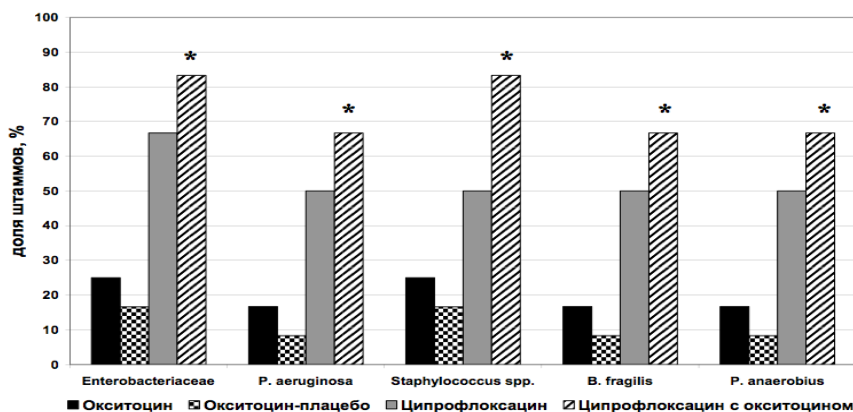


Рис. 150. Распространенность ингибирующего влияния ципрофлоксацина и окситоцина на биопленкообразование патогенов. * - $p < 0,05$.

При изучении влияния нетуберкулезных микобактерий (НТМБ) на процессы взаимодействия условно-патогенных микроорганизмов с эритроцитами установлено, что под действием супернатантов *Mycobacterium iranicum* и *M. rutilum* происходит достоверное повышение степени адгезии в 2 раза и частоты внутриэритроцитарного проникновения в 4 раза клеток *Staphylococcus epidermidis*, тогда как клетки *Escherichia coli*, напротив, в 2,6 раза снижают способность к адгезии и не проникают в эритроциты. Выявлено снижение уровня оксигемоглобина под влиянием метаболитов *M. iranicum* и *M. rutilum*, что свидетельствует о патогенном потенциале сапрофитных НТМБ (рис. 151) (Институт клеточного и внутриклеточного симбиоза УрО РАН).

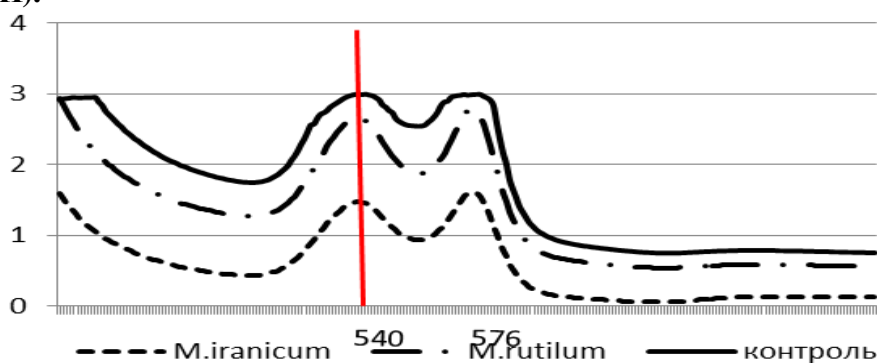


Рис 151. Влияние супернатантов *Mycobacterium iranicum* и *M. rutilum* на спектр молекулы гемоглобина.

Показано, что исходно высокая численность вагинальных лактобацилл повышает вероятность элиминации ВПЧ (вирус папилломы человека) высокого онкогенного риска, способствует снижению выживаемости инфицированных вирусом эпителиальных клеток и повышению выживаемости неинфицированных клеток в условиях окислительного стресса. Наличие лактобацилл в микроокружении эпителиоцита, вне зависимости от его инфицированности, способствует физиологичному варианту клеточной гибели – апоптозу. Полученные данные свидетельствуют о важной роли нормальной микрофлоры в предотвращении рисков неопластической трансформации эпителиальных клеток в нижних отделах женского репродуктивного тракта при папилломавирусной инфекции (рис. 152) (Институт клеточного и внутриклеточного симбиоза УрО РАН).

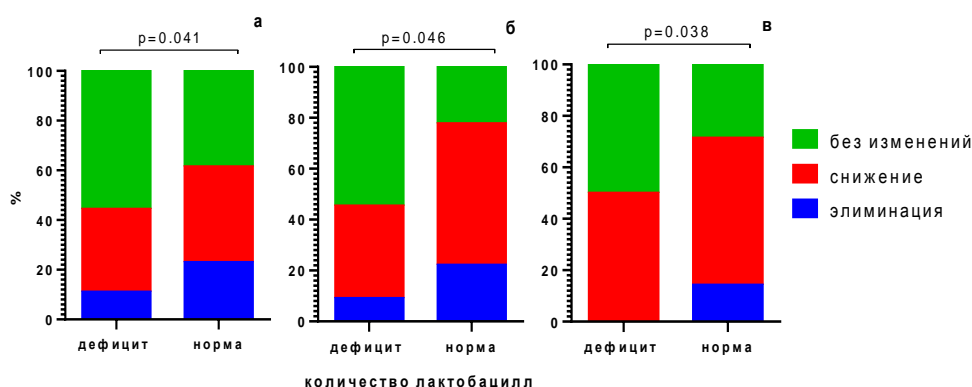


Рис. 152. Состояние нормальной микрофлоры и исходы инфекции, вызванной ВПЧ высокого онкогенного риска. Исходная вирусная нагрузка, копий ДНК/ 10^5 эпителиоцитов: а) $\leq 10^3$; б) $10^3 < x \leq 10^5$; в) $> 10^5$.

Проведен обобщенный анализ физико-химических характеристик и биологического действия нанокластерных полиоксо-металлатов (ПОМ) на основе молибдена. Экспериментально обоснована возможность образования ассоциатов ПОМ с биологически активными веществами и лекарственными средствами (альбумином, инсулином, канамицином А, тиамином). Исследованы физико-химические свойства полученных конъюгатов. Такие свойства ПОМ, как растворимость, способность образовывать многзарядные макроанионы, модулируемые токсичность и кумулятивность, влияние на

проницаемость клеточных мембран, позволяют рассматривать ПОМ в качестве перспективных средств таргетной доставки терапевтических агентов (**Институт иммунологии и физиологии УрО РАН совместно с Уральским федеральным университетом**).

Оценена роль цинка как модулятора иммунитета и протектора респираторного тракта от бактериальных и вирусных патогенов, что важно в контексте развивающейся пандемии коронавирусной инфекции (COVID-19). Противовирусное действие Zn^{2+} обусловлено ингибированием РНК-полимеразы SARS-CoV, снижением активности ангиотензинпревращающего фермента 2 (ACE2) как основного рецептора для этого вируса, повышением выработки интерферона альфа, подавлением передачи сигналов NF- κ B и модуляцией регуляторных T-клеток, ограничивающих развитие цитокинового шторма. Кроме того, показано, что улучшение Zn-статуса способствует снижению риска развития бактериальной коинфекции за счет улучшения мукоцилиарного клиренса и барьерной функции респираторного эпителия, а также прямым антибактериальным действием цинка, в частности против *Streptococcus pneumoniae*. Указанные эффекты цинка в совокупности обосновывают целесообразность использования цинк-содержащих препаратов в качестве профилактической и адьювантной терапии COVID-19 (**Институт клеточного и внутриклеточного симбиоза УрО РАН совместно с Первым Московским государственным медицинским университетом имени И.М. Сеченова, Ярославским государственным университетом им. П.Г. Демидова, Федеральным научным центром биологических систем и агротехнологий РАН, Albert Einstein College of Medicine (США), Северо-Западным государственным медицинским университетом имени И.И. Мечникова, Детским городским многопрофильным клиническим центром высоких медицинских технологий им. К.А. Раухфуса, University of Crete (Греция), Innlandet Hospital Trust (Норвегия), Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen (Германия)**).

Среди 202 штаммов грамотрицательных бактерий разной видовой принадлежности (*Klebsiella pneumoniae*, *Escherichia coli*, *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa*), выделенных от больных с хирургической патологией, большинство (87–95%) изолятов обладало полиантибиотикорезистентностью, в том числе 2 штамма *E. coli* проявляли устойчивость к колистину – «препарату последней надежды». В то же время 95,5–98,2% штаммов этих бактерий (включая

колистинрезистентные эшерихии) характеризовались чувствительностью (на уровне 74,0–84,3%) к бактерицидной активности синтетического пептида активного центра ГМ-КСФ – ZP2 (в концентрации 10 мкг/мл), что позволяет рассматривать его в качестве перспективного кандидата при создании лекарственных препаратов для терапии нозокомиальных инфекций (**Институт клеточного и внутриклеточного симбиоза УрО РАН совместно с Институтом иммунологии и физиологии УрО РАН**).

Показано, что использование стандартных стресс-нагрузок для изучения функционирования сердца у спортсменов, тренирующих различные физические качества, приводит к изменениям электрической активности миокарда разной степени выраженности (рис. 153). Спортсмены, развивающие выносливость, показали менее значимую разницу между изменениями электрической активности сердца при выполнении физической нагрузки специфического и неспецифического свойства. Тогда как у спортсменов, тренирующих силу, при использовании велоэргометрии выявлено большее изменение амплитудно-временных характеристик экстремумов электрического поля сердца и интервалов ЭКГ, чем при использовании специфического теста Вальсальвы (**Отдел сравнительной кардиологии Коми НЦ УрО РАН**).

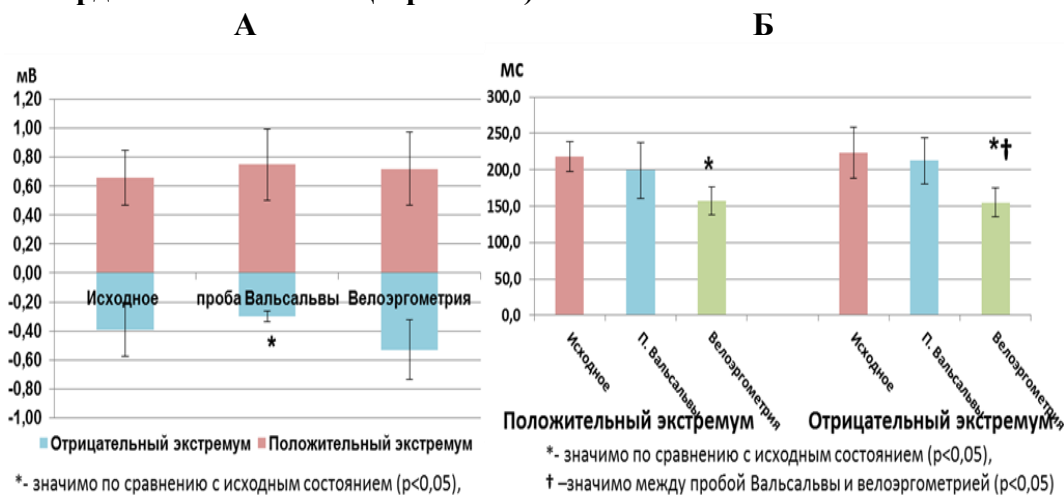


Рис. 153. Использование стандартных стресс-нагрузок для изучения функционирования сердца у спортсменов. **А** - амплитуды экстремумов электрического поля сердца у тяжелоатлетов при нагрузках разной специфичности. **Б** - временные характеристики экстремумов электрического поля сердца у тяжелоатлетов при нагрузках разной специфичности.

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.

Миокардиальный фиброз является одним из наиболее значимых факторов сердечно-сосудистой патологии, ухудшающих прогноз течения заболевания. Меняя структуру миокарда, фиброз создает препятствия для распространения волны электрического возбуждения. С использованием двумерных и трехмерных биофизических моделей миокарда установлено влияние текстуры и плотности фиброза на скорость распространения волн возбуждения. Наряду со снижением скорости распространения волн при увеличении плотности фиброза отмечено различное влияние длины протяженных фиброзных препятствий на скорость волны в зависимости от направления распространения волны вдоль или поперек фиброзных включений (рис. 154, А, С). Влияние структуры фиброза объясняется зигзагообразным распространением волны возбуждения: путь волны отличается от прямой линии при распространении волны поперек фиброзных препятствий (рис. 154, В). Показано, что наличие структурного фиброза меняет анизотропные свойства миокарда, создавая субстрат для возникновения аномалий возбуждения и реэнтри (Институт иммунологии и физиологии УрО РАН совместно с Уральским федеральным университетом, Университетом Гента (Бельгия)).

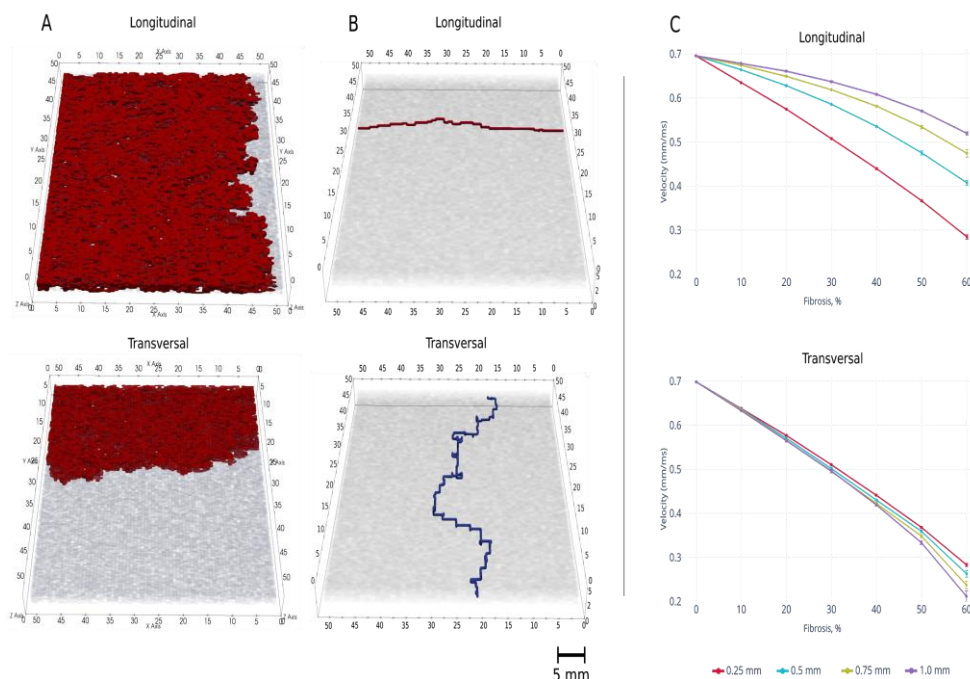


Рис. 154. А – распространение электрических волн возбуждения в миокарде со структурным фиброзом. Фиброз показан светлым цветом на фоне неактивированных темно-серых участков ткани. Показано распространение волны вдоль длинной оси фиброзных элементов (Longitudinal) и поперек фиброзных элементов (Transversal) через 100 мс после начала возбуждения (красный цвет).

В – кратчайший путь активации миокарда из точечного источника.

С – скорость распространения волны возбуждения в зависимости от плотности фиброза, направления распространения волны и длины фиброзных элементов.

Адекватное рекомендуемой норме потребление незаменимой альфа-линоленовой кислоты (АЛК) с пищей и ее уровень в плазме крови у высококвалифицированных лыжников-гонщиков ассоциированы как с максимальной скоростью окисления жира в организме ($r_s = 0,507$, $p = 0,011$; $r_s = 0,460$, $p = 0,023$), так и с высокой аэробной работоспособностью ($p = 0,0523$). Таким образом, АЛК в рационе спортсменов может использоваться в качестве способа нутритивной поддержки в повышении аэробной мощности организма (рис. 155) (Институт физиологии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН).

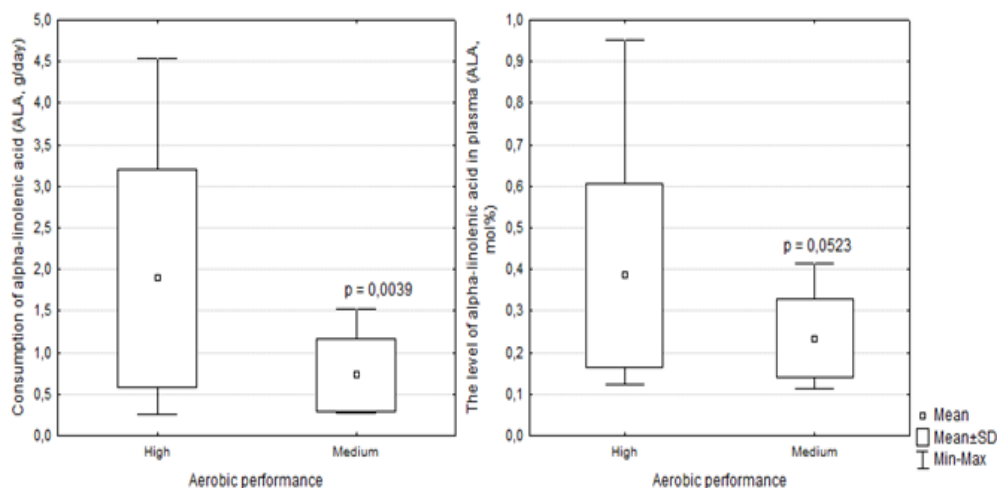


Рис. 155. Аэробная работоспособность в зависимости от уровня АЛК в рационе и плазме крови у лыжников-гонщиков.

По результатам в состоянии покоя у спортсменов с нормотензивным и гипертензивным ответами на нагрузку показатели гемодинамики и уровень стабильных метаболитов оксида азота в крови соответствовали общепринятым стандартам, что не было информативным для прогноза эндотелиальной дисфункции. Однако при выполнении теста «до отказа» у спортсменов с нормотензивным ответом на нагрузку наблюдалось достоверное ($p < 0,05$) увеличение количества стабильных метаболитов оксида азота по сравнению со спортсменами с гипертензивным ответом на нагрузку (рис. 156). У лыжников с нормотензивным ответом на нагрузку во время упражнений с максимальной нагрузкой и в раннем периоде восстановления нитраты, в первую очередь, участвуют в регуляции тонуса сосудов. Развитие гипертензивных реакций у спортсменов во время теста было связано с дефицитом нитратов. Таким образом, тест с физической нагрузкой на велоэргометре «до отказа» в сочетании с оценкой уровней стабильных метаболитов оксида азота в плазме можно рассматривать как тест для ранней диагностики эндотелиальной дисфункции у профессиональных спортсменов (Институт физиологии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН).

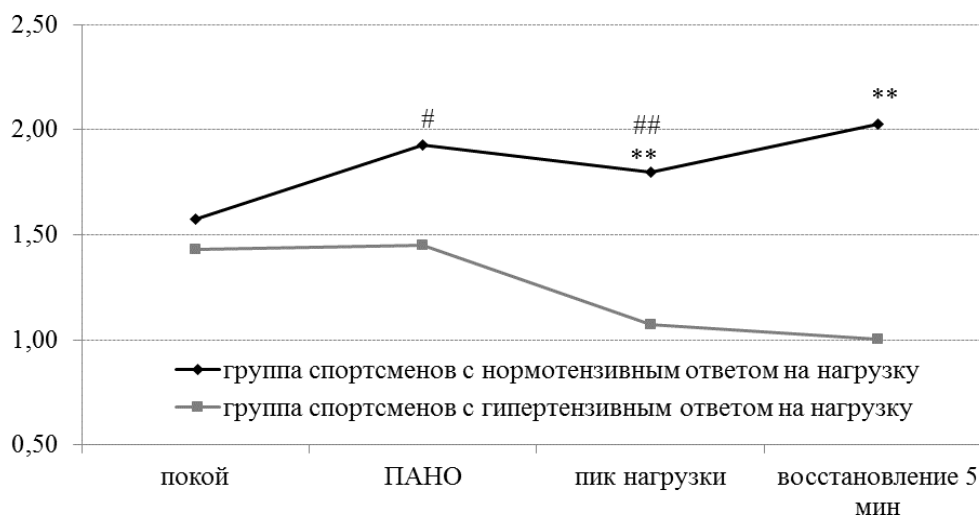


Рис. 156. Динамика индекса NO₃/NO₂ у профессиональных лыжников при выполнении нагрузочного теста «до отказа» на велоэргометре. уровни статистической значимости между группами: * p <0,05; ** p <0,01; *** p <0,001. Уровни статистической значимости между этапами нагрузки: # p <0,05; ## p <0,01; ### p <0,001.

До сих пор остается не ясным, каким образом в сердце амфибий и рыб передается возбуждение от предсердий до первичного очага активации в желудочке. Сформулирована гипотеза о том, что предсердная систола, вызывая растяжение желудочка, способна вызывать его возбуждение. В экспериментах на сердце жабы показано, что при синусном ритме расположение первичного очага активации желудочка совпадает с областью максимального пресистолического растяжения стенки. Искусственное растяжение желудочка вызывает его возбуждение с нормальной длительностью и последовательностью (рис. 157). Таким образом, предложено объяснение связи возбуждения предсердий и желудочка, которое не предполагает участия проводящей системы (**Институт физиологии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН**).

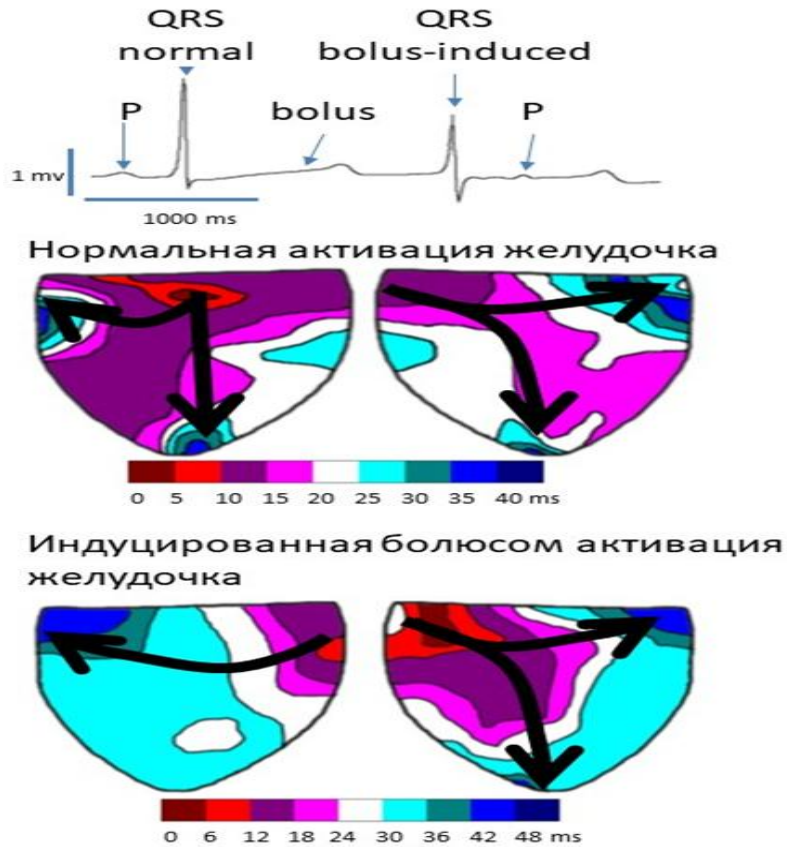


Рис. 157. Растяжение желудочка жабы болюсом физиологического раствора вызывает активацию желудочка, близкую по характеристикам (длительность и последовательность от основания к вершукке) к нормальной.

При ишемическом поражении сердца J-волна на электрокардиограмме рассматривается как предвестник фибрилляции желудочков. На экспериментальной модели острого инфаркта миокарда у свиньи продемонстрировано, что возникновение J-волны связано с нарушениями как активации, так и реполяризации миокарда, но только нарушения активации коррелируют с риском развития фибрилляции желудочков (рис. 158). Результат указывает на механизм формирования данного нерегулярного электрокардиографического феномена, а также на возможную причину того, что не всегда появление J-волны при развитии инфаркта миокарда сопровождается фатальными аритмиями (Институт физиологии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН).

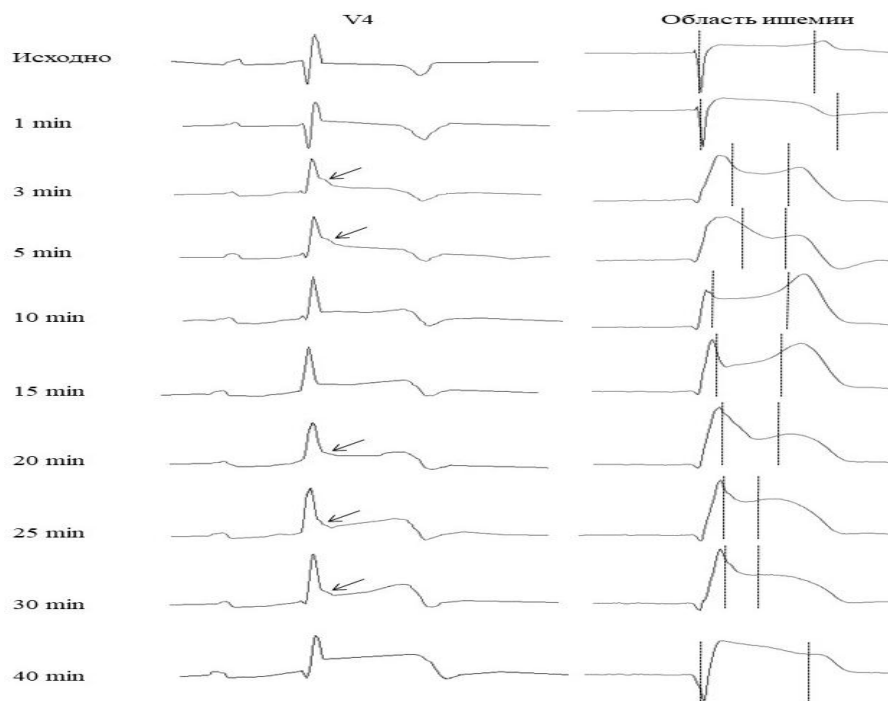


Рис. 158. Репрезентативные записи ЭКГ (слева) и синхронно с ними зарегистрированные электрограммы ишемической области в межжелудочковой перегородке (справа) в течение коронарной окклюзии. Стрелки на ЭКГ показывают J-волну, появление которой коррелирует с задержкой активации (левый маркер на электрограмме) и(или) ранним окончанием реполяризации (правый маркер на электрограмме).

В целях выявления рисков возникновения в молодом возрасте пищевой зависимости, проявляющейся в избыточном потреблении продуктов с высоким содержанием сахара, жира, рафинированных углеводов, проведено исследование связи между пищевой зависимостью, антропометрическими и психоэмоциональными характеристиками студентов и школьников (более 2000 человек), проживающих на севере Европейской части России (Сыктывкар, Киров, Екатеринбург, Тюмень). Пищевая зависимость выявлялась у 13,2% участников исследования, при этом чаще у девушек, чем у юношей. Выявлено, что молодым людям с пищевой зависимостью в большей степени характерен эмоциогенный тип пищевого поведения и более высокий уровень депрессии. Среди антропометрических

показателей наиболее тесно связанным с пищевой зависимостью является индекс висцерального ожирения (соотношение окружности талии к росту).

При анализе особенностей ритма сна-бодрствования у молодых людей с пищевой зависимостью выявлены положительные связи между временем восхода солнца, пищевой зависимостью и симптомами депрессии. Также была выявлена положительная связь между пищевой зависимостью и временем начала сна в учебные дни. Полученные результаты свидетельствуют о том, что короткий световой день и длительное бодрствование вечером после захода солнца может повышать предрасположенность к пищевой зависимости (**Институт физиологии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН**).

НАУКИ О ЗЕМЛЕ

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

Охарактеризовано сложное ороклинальное строение Урало-Пай-Хойского изгиба первично прямолинейной островной дуги вследствие двухэтапной ее коллизии с выступом континента Балтика в раннепермское и раннеюрское время. Уточнено вертикальное деление комплексов на структурные этажи: архей–палеопротерозойский, рифей–вендский (тиманский), палеозой–раннеюрский (уральский, который состоит из одноименного уральского и древнекиммерийского подэтажей), платформенный и нео-орогенический. Приведены данные в обоснование первично единой островодужной природы Щучинского, Войкарского и Хулгинского участков Тагильской дуги, дана альтернативная трактовка происхождения цирконовых кластеров из островодужных комплексов, для которых предполагается мантийный источник. Использование сейсмического трансекта PUT и данных бурения позволило уточнить синформное строение осевой части и восточного борта Тагильского синклиория и переход к Восточно-Уральской зоне. Получены новые данные, подтверждающие наличие тектонического раздела северо-западного простирания под центральной частью полуострова Ямал, который соответствует контакту палеозойской и погруженной части Сибирской платформы. Аномально высокая концентрация месторождений углеводородов на полуострове Ямал связана с наличием мощно развитого над ветвью суперплюма сочленения рифтов и высокоплотностного теплового потока, что характеризует область повышенной геодинамической активности, проницаемую для глубинных флюидо-газовых потоков (**Институт геологии и геохимии УрО РАН**).

Исследованы пириты из отложений черносланцевой баженовской свиты юрского возраста, которая считается нефтематеринской для месторождений нефти Западной Сибири. Показано, что фрамбоидальный пирит битуминозных силицитов баженовской свиты по сравнению с вмещающими породами и пиритовыми конкрециями обогащен редокс-чувствительными элементами: Mo, V, Au, Zn, Cu, Pb, Ag, Ni, Cr, Ni, Se, Cr. По

содержаниям Au, Mo, Tl фрамбоидальный пирит превосходит пирит золото-медно-скарновых и медно-порфировых месторождений, приближаясь к пириту вулканогенных колчеданных месторождений при минимальных концентрациях Co, Bi и Te. Методами корреляционного анализа рассчитаны ассоциации, свойственные органическому веществу (Mo, V, Au), сфалериту (Zn, Cd, Hg, Sn, In, Ga, Ge), галениту (Pb, Bi, Sb, Te, Ag, Tl) и теннантиту (Cu, As, Sb, Bi, Te, Ag, Tl). По содержаниям металлов обе разновидности пирита являются индикаторами высоко металлоносных битуминозных отложений, которые обычно ассоциируют с газовыми и нефтяными месторождениями. Вероятно, формирование баженовской свиты происходило при участии газо-гидротермальной деятельности и бактериального хемосинтеза (**Институт геологии и геохимии УрО РАН совместно с ЮУ ФНЦ МиГ УрО РАН**).

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

Исследования палеозойских карбонатных ооидов из разрезов Тимано-Североуральского региона с различным первичным минеральным составом выявили, что зародыши нанозерен аморфного карбоната кальция присутствуют и в биопленках на поверхности ооидных корок, и в их структуре. Микробная колонизация биопленок корок, как и у современных оолитов, активизируется при нахождении ооидов в условиях пониженной гидродинамики, что приводит к образованию аккреционных агрегатов или их микритизации, а подвижность вод сглаживает их поверхности. Активность осаждения зародышей аморфного карбоната кальция на биопленках корок, образование гликокаликса на клетках бактерий и стабильность условий (спокойноводная обстановка, аноксия придонных осадков, отсутствие транспортировки) определяли рост ооидов (рис. 159) (**Институт геологии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН**).

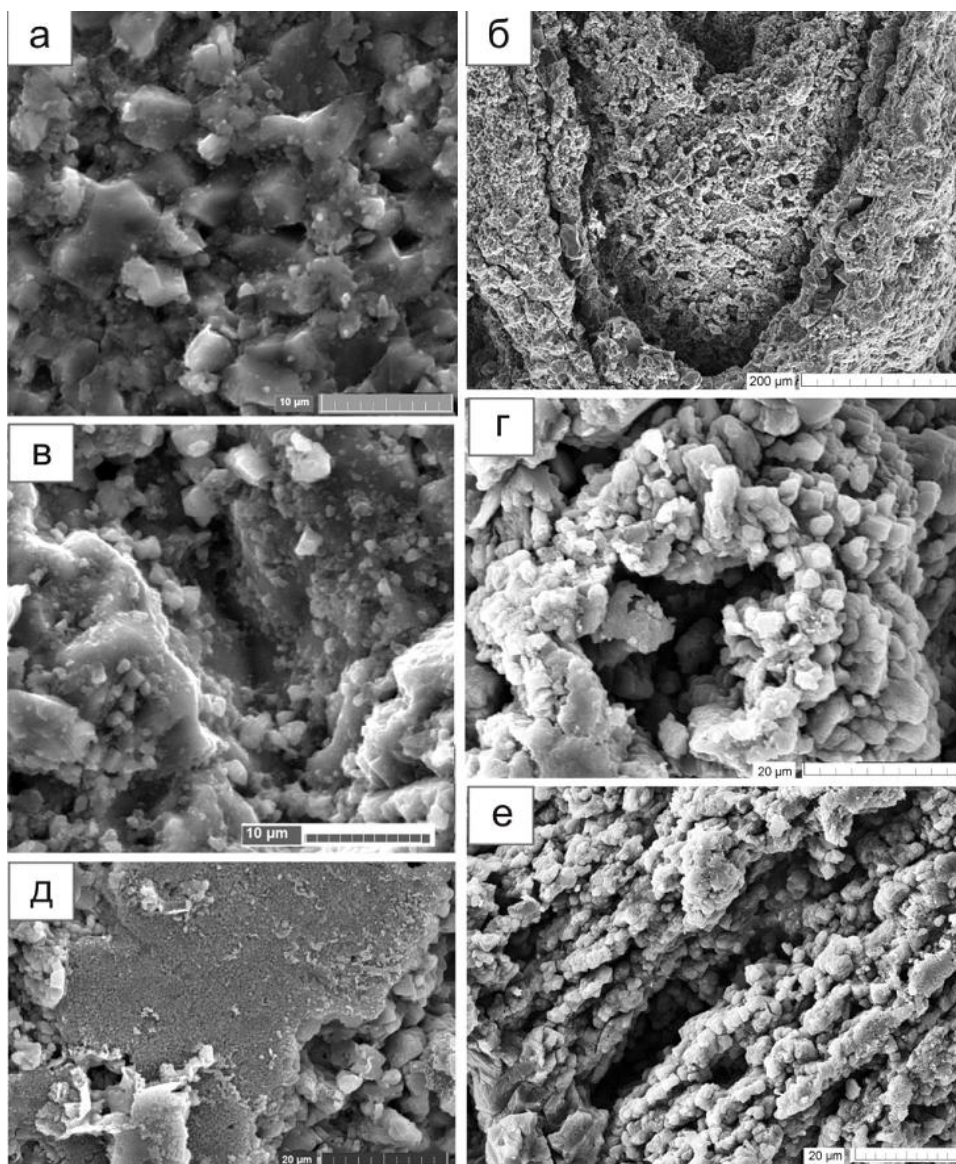


Рис. 159. Стадийность процесса органоминерализации в палеозойских ооидах:
а - стадия зарождения нанозерен аморфного карбоната кальция (CaCO_3) на минерализованной биопленке; б - скол доломитового ооида с минерализованными биопленками; в – формы, размеры и неравномерность распределения нанозерен аморфного CaCO_3 на поверхности биопленок; г - укрупнение межслоевых зерен и зерен корок, стадия кристаллизации; д - локально минерализованная биопленка и выделения гликокаликса; е - слой ооидной корки с кристаллами, проработанными органическими кислотами.

В результате изучения зоогенных отложений пещер комплексного природного резервата выделено 3 временных периода: микулинское межледниковье (MIS 5e), брянский интерстадиал (MIS 3), суббореальный период голоцена (MIS 1). Установлен видовой состав млекопитающих (зоогенные отложения пещеры Махневская ледяная), обитающих на исследуемой территории в период Микулинского межледниковья. В составе ископаемой фауны присутствует группа типичных межледниковых видов млекопитающих: белобрюхая белозубка, малайский дикобраз, лесная соя, желтогорлая мышь, малый пещерный медведь, пещерный лев, носорог Мерка, благородный олень, степной бизон (рис. 160) (ПФИЦ УрО РАН).

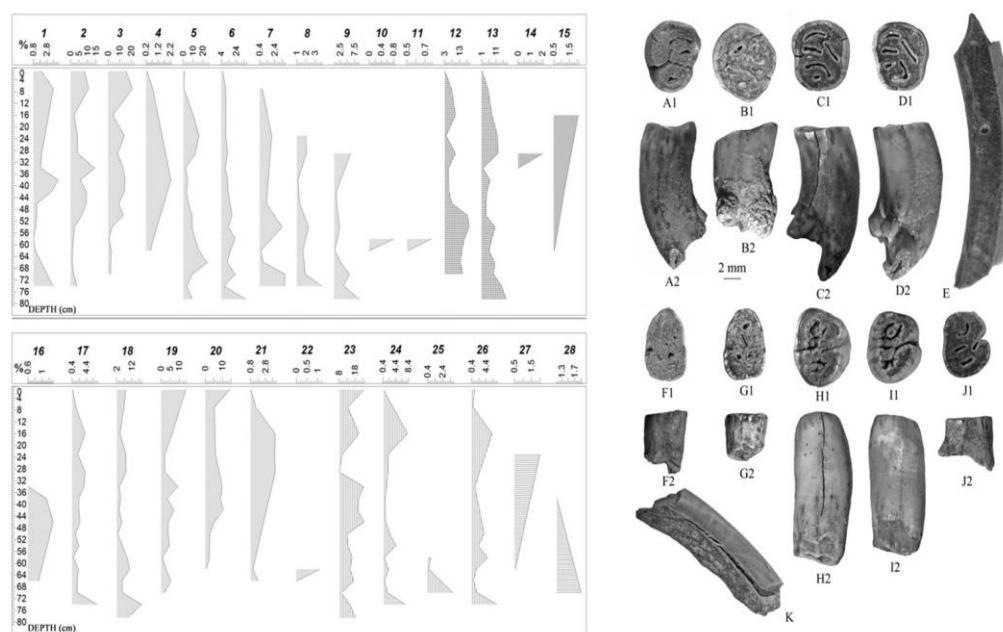


Рис. 160. Видовой состав и соотношение (%) ископаемых остатков насекомоядных млекопитающих, грызунов, летучих мышей и зайцеобразных в Махневской Ледяной пещере, сектор А, слева: 1 – *Myodes glareolus*, 2 – *Craseomys rufocanus*, 3 – *Myopus schisticolor*, 4 – *Sicista betulina*, 5 – *Myodes rutilus*, 6 – *Microtus agrestis*, 7 – *Hystrix brachyura*, 8 – *Apodemus sylvaticus* + *A. uralensis*, 9 – *Apodemus flavicollis*, 10 – *Dryomys nitedula*, 11 – *Sciurus vulgaris*, 12 – *Alexandromys oeconomus*, 13 – *Arvicola amphibius*, 14 – *Lasiopodomys gregalis*, 15 – *Dicrostonyx* sp., 16 – *Erinaceus* sp., 17 – *Talpa* sp., 18 – *Sorex araneus*, 19 – *Sorex isodon*, 20 – *Sorex caecutiens*, 21 – *Sorex minutus*, 22 – *Sorex minutissimus*, 23 – *Eptesicus nilssonii*, 24 – *Plecotus auritus*, 25 – *Myotis dasycneme*, 26 – *Myotis* sp., 27 – *Lepus* sp., 28 – *Ochotona* sp.
Справа зубы малайского дикобраза (А-К).

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

Установлена взаимосвязь растительного покрова, климата и лесных пожаров в голоцене Северного Приуралья. На основе детальных палинологических записей с помощью программы REVEALS построены модели развития растительности – одного из наиболее чувствительных ландшафтных компонентов, в формировании которых определяющим фактором был климат, и средней периодичности пожаров в голоцене Северного Урала. В раннем голоцене преобладали светлехвойные леса, и пожары происходили относительно редко. В среднем голоцене при более благоприятном климате распространилась темнохвойная тайга, и участились пожары. В позднем голоцене частота пожаров вследствие антропогенного фактора увеличилась, а в составе лесов стали доминировать березовые леса, которые обычно первыми заселяют территории после возгорания (рис. 161) (Институт геологии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН).

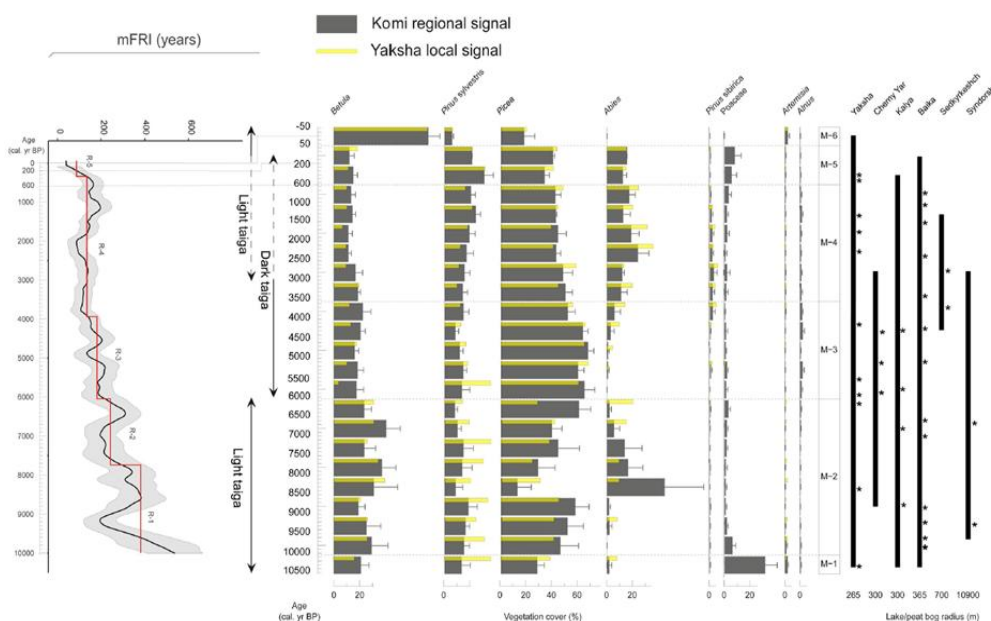


Рис. 161. Диаграмма растительности в Северном Предуралье на протяжении голоцена и график периодичности лесных пожаров (mFRI). Звездочки - радиоуглеродные датировки по (Barhoumi, ... Golubeva et al., 2020).

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

Получено замкнутое решение задачи теплового сопряжения для модели слоистого пласта с условиями Дирихле-Неймана на его внешних границах для неоднородных сред, контрастных по теплопроводности. Предложен метод решения задач сопряжения для уравнения Пуассона, позволяющий интерпретировать геофизические потенциальные поля на основе единых сеточных алгоритмов. Количественная интерпретация тепловых полей снижает степень неоднозначности плотностных моделей и повышает достоверность представлений о глубинном строении и вещественном составе структурно геологических комплексов неоднородной геологической среды на разных иерархических уровнях ее организации. Реализован сеточный алгоритм решения прямых и обратных задач стационарной теплопроводности для геотермических моделей слоисто-неоднородных сред. Дана оценка вклада корового и мантийного теплового потока в общий энергетический баланс литосферы Уральского региона (рис. 162) (Институт геофизики УрО РАН).

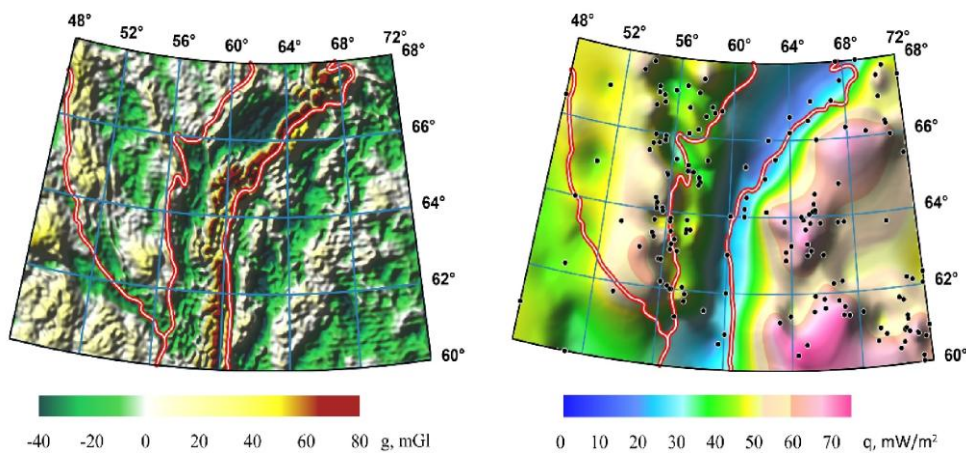


Рис. 162. Сопоставление аномалий гравитационного поля и измеренных значений теплового потока. Точками (справа) показаны местоположение скважин фактических измерений температур. Двойная красно-белая линия позиционирует тектонические границы надпорядковых структур (Милановский, 2007). Приуральский краевой прогиб приурочен к восточной части Уральской мегазоны ($\approx 60^\circ$ в.д.).

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.

В составе медно-никелевых рудопроявлений Пай-Хоя, локализованных в габбро-долеритах хенгурского комплекса, выделен золото-теллуридно-палладиевой тип минерализации. Установлено, что ранняя (магматическая) ассоциация представлена садбериитом, тестибиопалладитом, сперрилитом, купроауридом, тетракупроауридом, медистым золотом и золотистой медью и тесно связана с пирит-халькопирит-пирротиновой минерализацией. Поздняя (гидротермальная) ассоциация, в состав которой входят золото с примесью серебра, порпечит, колорадовит, алтаит, гессит, эмпрессит, приурочена к халькопирит-кварцевым прожилкам. Получены изотопно-геохимические данные, свидетельствующие об ассимиляции мантийным рудообразующим флюидом вещества вмещающих пород. Прослежена зона развития золото-теллуридно-палладиевый тип минерализации. Результаты исследований расширяют существующие представления о металлогении Пай-Хоя и являются важными в прогнозно-поисковом отношении (рис. 163) (Институт геологии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН).

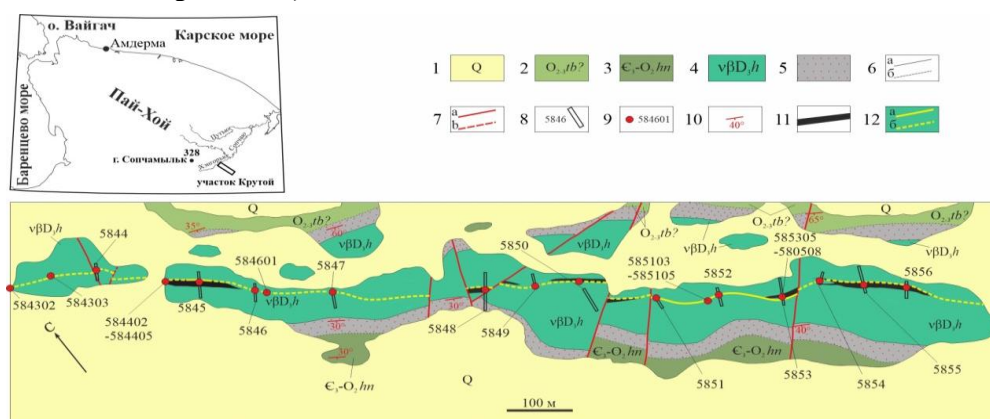


Рис. 163. Геологическая схема участка Крутой: 1 – четвертичные отложения; 2 – тальбейтывисская свита (O_{2-3tb}), глинистые сланцы; 3 – хенгурская свита (C_3-O_{2hn}), кварц-альбитовые сланцы; 4 – хенгурский габбро-долеритовый комплекс ($v\beta D_{3h}$). Габбро-долериты меланократовые кварцевые крупнозернистые, мезо-лейкократовые порфиroidные кварцсодержащие гломерозернистые; 5 – зона контактовых роговиков; 6 – разрывные нарушения; 9 – вкрапленная пирит-халькопирит-пирротиновая минерализация (>10 %); 10 - золото-теллуридно-палладиевая минерализация: а - достоверная, б - предполагаемая.

Выполнены прецизионные определения изотопного состава осмия в минералах платиновой группы из ультраосновных пород зонального Кондёрского массива (юго-восток Сибирской платформы), с которым ассоциирует уникальное россыпное месторождение платины, с целью выявления источников рудного вещества его платиноидной минерализации. Установлено, что минералы платиновой группы хромититов и апатит-флогопит-магнетитовых клинопироксенитов связаны соответственно с хондритовым и супрахондритовым источниками рудного вещества. Полученные данные свидетельствуют в пользу двух контрастных источников элементов платиновой группы в ультраосновных породах Кондёрского массива и являются новым индикатором промышленного платиноидного оруденения в зональных клинопироксенит-дунитовых массивах (рис. 164) (Институт геологии и геохимии УрО РАН).

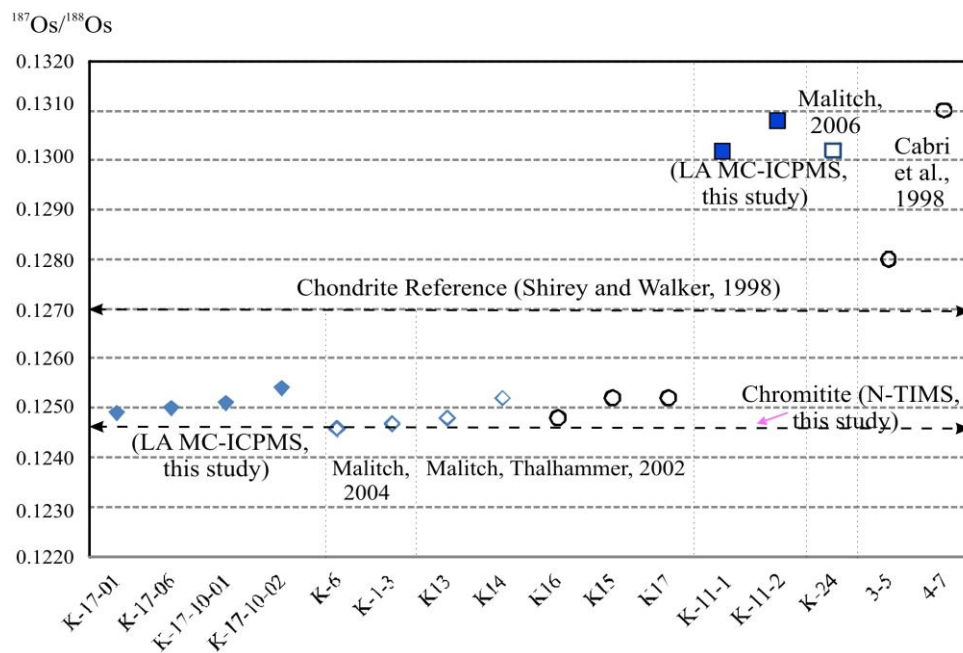


Рис. 164. Os-изотопный состав минералов осмия из хромититов (ромбы), клинопироксенитов (квадраты) и россыпных месторождений (круги) Кондёрского массива. Залитые ромбы – данное исследование, полые ромбы по (Malitch, 2004; Malitch, Thalhammer, 2002). Залитые квадраты – данное исследование, полый квадрат по (Malitch, 2006). Полые круги по (Malitch, Thalhammer, 2002; Cabri et al., 1998). Chondrite Reference – хондритовый резервуар.

На основе рудно-фациального и минералогического анализа и результатов термодинамического моделирования доказан закономерный характер нахождения собственных минералов селена (селенидов, самородного селена) в зонах окисления субмаринного и континентального происхождения, развитых над девонскими колчеданными месторождениями Урала. Максимальное обогащение селеном и видовое разнообразие селенидов свойственно нижней части зон окисления обоих генетических типов. Спорадические находки селенидов в верхней части зон окисления, не связанные с повышенными концентрациями селена, обусловлены локальными факторами, среди которых предполагается бактериальная активность (рис. 165) (ЮУ ФНЦ МиГ УрО РАН).

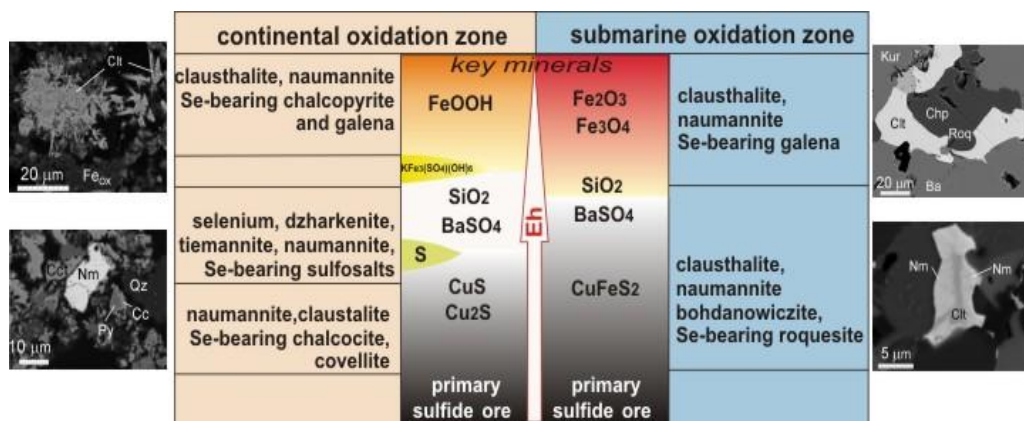


Рис. 165. Сравнение минералогии селена зон континентального и субмаринного окисления.

Установлено, что магнетитовые руды Глубоченского железорудного месторождения (Тургайский железорудный пояс) сформировались по первичным слоистым гематитовым рудам, являющимся продуктами гальмиролиза известково-вулканокластических отложений. На основе геолого-минералого-геохимических исследований и сравнительного анализа выявлены гальмиролитические фации магнетитовых руд, которые на железорудных месторождениях, ассоциирующих с вулканогенно-осадочными породами, служат основой для разработки перспективных генетических схем железнакопления (рис. 166) (ЮУ ФНЦ МиГ УрО РАН).

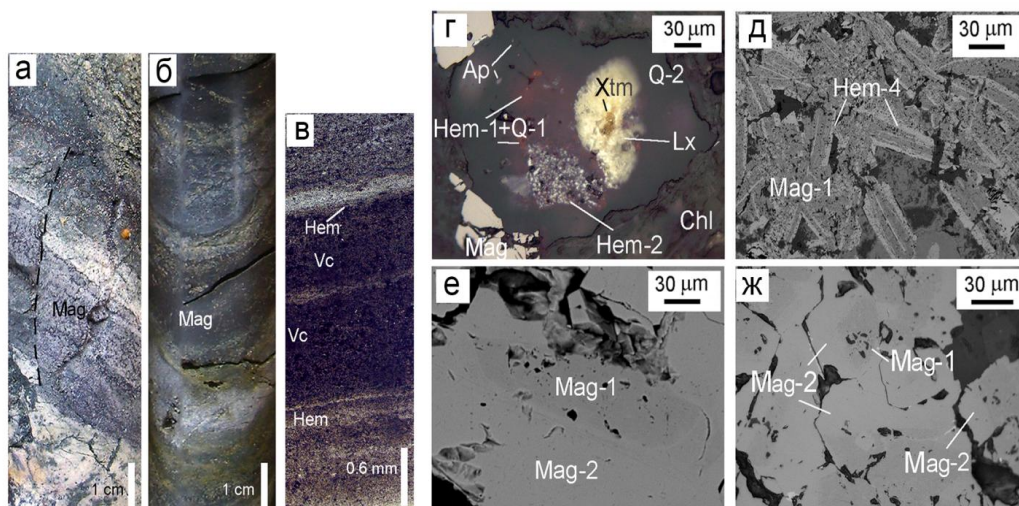


Рис. 166. Глубоченское железорудное месторождение: а-в – слоистые железные руды; г-ж – последовательность минеральных преобразований (отраженный свет): г – замещение гиалокластов оксидами железа; д – псевдоморфозы магнетита по таблитчатым кристаллам гематита; е – таблитчатый магнетит, псевдоморфоза по гематиту; ж – зональные зерна магнетита в сплошных магнетитовых рудах (Mag – магнетит, Hem – гематит, Vc – вулканокластика; Q – кварц, Lx – лейкоксен, Xtm – ксенотим, Ap – апатит).

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

На представительном материале шести типов нефти из разных залежей Тимано-Печорского бассейна, относящихся к трём геохимическим группам, зафиксирован изотопный эффект по углероду, возникающий при циклизации и ароматизации n-алкильной цепи. Формирование дополнительного ароматического цикла при переходе от n-алкилбензола к 1-n-алкилнафталину повышает величину $\delta^{13}\text{C}$ на 2,1–3,3‰. Результат имеет принципиальное значение для понимания сложного комплекса процессов, формирующих изотопный состав углерода горючих ископаемых, их фракций и отдельных соединений (рис. 167) (Институт геологии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН).

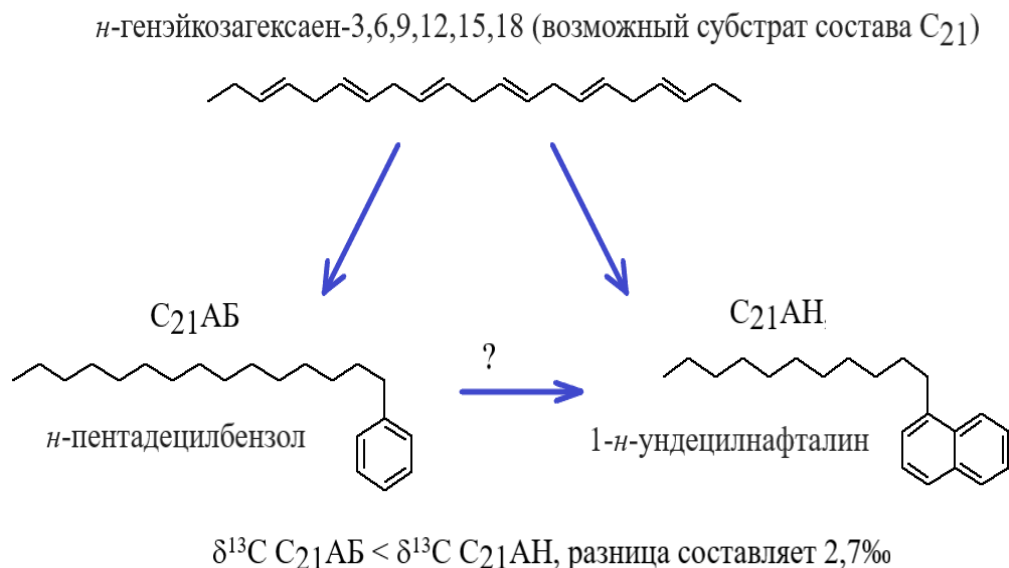


Рис. 167. Схема образования *n*-алкилбензола и 1-*n*-алкилнафталина состава C₂₁ нефти из единого источника.

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

Дано теоретическое объяснение известного на практике опасного образования сплошной пелены капельной влаги в вентиляционных стволах глубоких рудников (water-blanketing эффект), которое возникает в определенном диапазоне скоростей воздуха и приводит к увеличению нагрузки на вентиляторные установки и их переходу в неустойчивый аварийный режим работы. Показано, что данный эффект возникает как за счет конденсации влаги из воздуха при адиабатическом расширении, так и за счет притоков грунтовых вод через трещины в крепи ствола. Найденные теоретические значения критических скоростей воздуха совпали с результатами экспериментальных исследований. Учет этих факторов позволит предотвращать накопление капельной влаги в вентиляционных стволах на практике и существенно снизить риски крупных аварий в глубоких рудниках (рис. 168) (Горный институт УрО РАН).

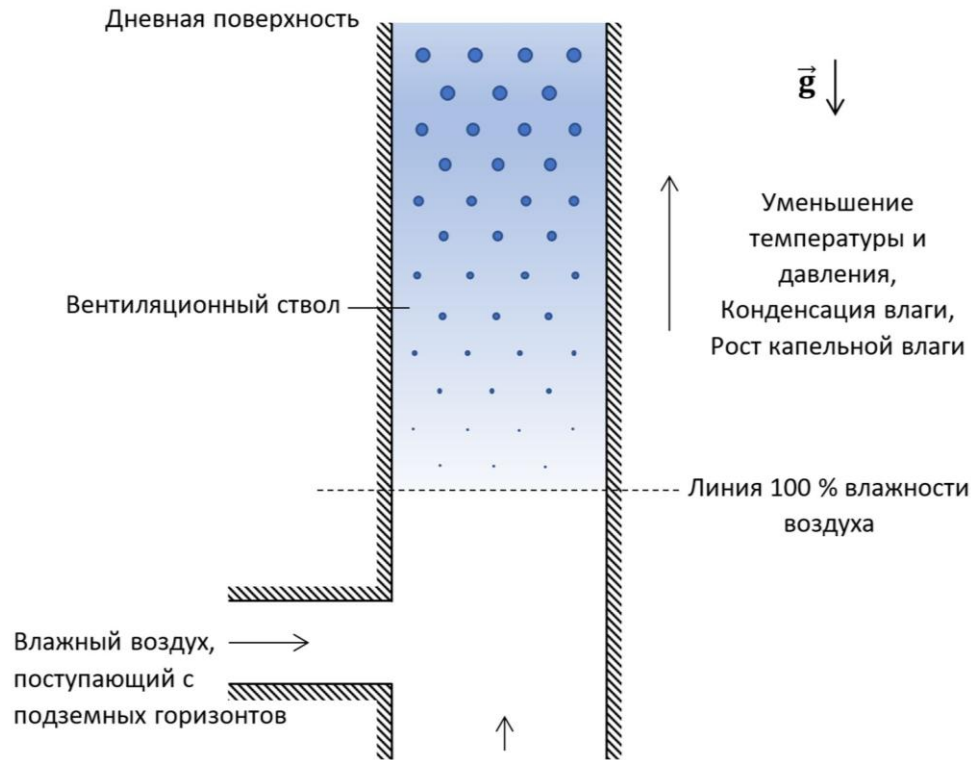


Рис. 168. Конденсация влаги из воздуха и накопление капельной влаги в вентиляционном стволе.

Разработан метод структурно-функционального анализа горнотехнической системы освоения переходной зоны при комбинированной разработке глубокозалегающих сложно-структурных железорудных месторождений, реализующий методологический подход в исследовании переходных процессов, позволяющий прогнозировать состояние горнотехнической системы при изменении действующих в переходный период постоянных и специфических факторов. Предложены комбинированные геотехнологии, основанные на камерной выемке и использовании энергоэффективных подземных комплексов самоходных машин, карьерного оборудования и транспортных коммуникаций, позволяющие по сравнению с традиционной подземной геотехнологией повысить показатели полноты и качества извлечения руды из недр (в 1,2–1,7 раза), увеличить производительность труда по

системе разработки (на 20–30%), утилизировать пустые породы как в карьерном, так и в подземном выработанном пространстве (рис. 169) (Институт горного дела УрО РАН).

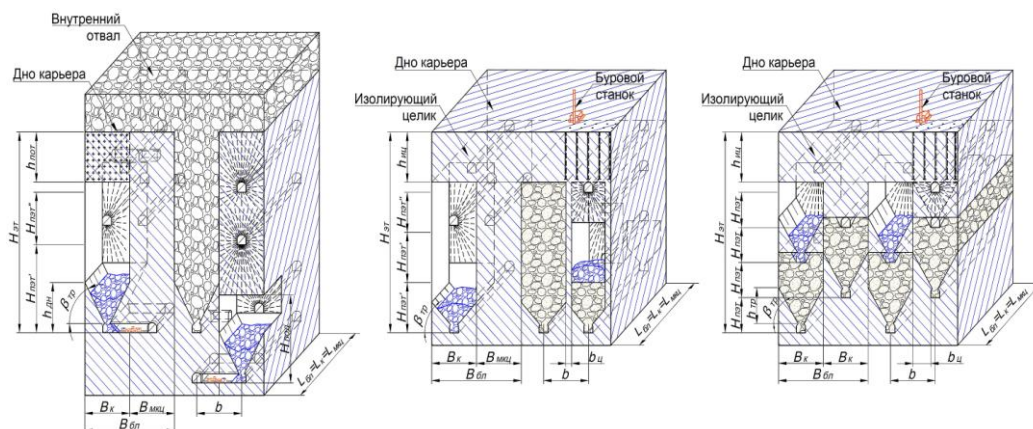


Рис. 169. Графические модели комбинированных геотехнологий освоения переходной зоны глубокозалегающих железорудных месторождений.

Предложена стратегия освоения глубокозалегающего сложноструктурного месторождения, которая включает долгосрочный план действий на всех этапах разведки, проектирования и разработки месторождения до получения товарной продукции на основе методологического подхода на принципах системности, комплексности, междисциплинарности и инновационной направленности, учитывающих нарастание геологической и горнотехнической информации, исследование переходных процессов и учет закономерностей их развития при реализации принимаемых инновационных технологий оценки, добычи, рудоподготовки и обогащения минерального сырья по адаптации горнотехнической и организационно-технологической системы горного предприятия в качестве реакции на изменения внутренних и внешних условий его функционирования (Институт горного дела УрО РАН).

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

Выполнен ретроспективный анализ потоков речного экспорта растворенных веществ (углерода, макро- и микрокомпонентов) с континента в устьевую область реки Северной Двины за последние 60 лет, который не выявил существенных изменений, в отличие от других арктических рек мерзлотной зоны. Установлено, что латеральные потоки экспорта растворенного органического и неорганического углерода ($4,2 \pm 0,8$ и $4,3 \pm 0,2$ т/км²/год) значительно (в 1,5–2 раза) превышают таковые в других крупных и средних арктических реках криолитозоны (рис. 170) (ФИЦКИА УрО РАН).

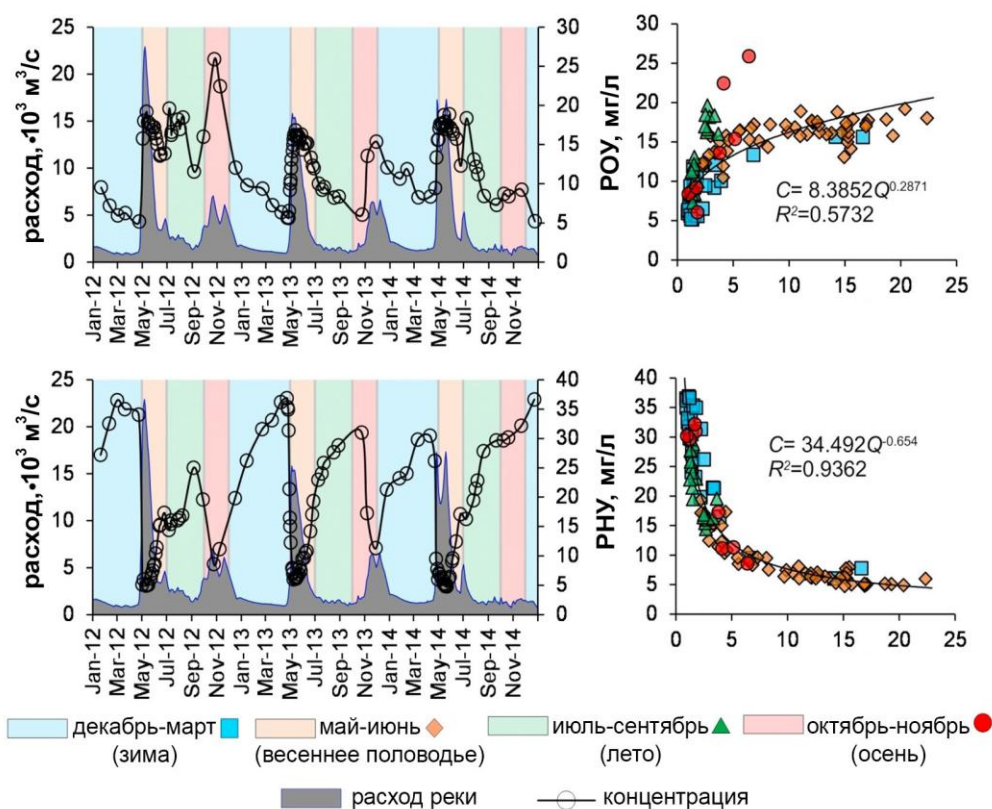


Рис. 170. Годовая динамика концентраций растворенного органического (РОУ) и неорганического (РНУ) на приустьевом участке реки Северная Двина (2012–2014 гг.), взаимосвязь с расходом реки. В осенний и летний периоды наблюдается отклонение от общей тенденции для РОУ.

Показано, что суточные изменения стока через плотину ГЭС играют существенную роль в формировании гидродинамического режима участка этой плотины и способны приводить к такому опасному явлению, как попадание теплых сточных вод в водозаборный канал, предназначенный для охлаждения систем электростанции. Определено, что при постоянном сбросе воды это явление может происходить только при определенном сочетании направления, скорости и продолжительности ветра (рис. 171) (**Горный институт УрО РАН**).

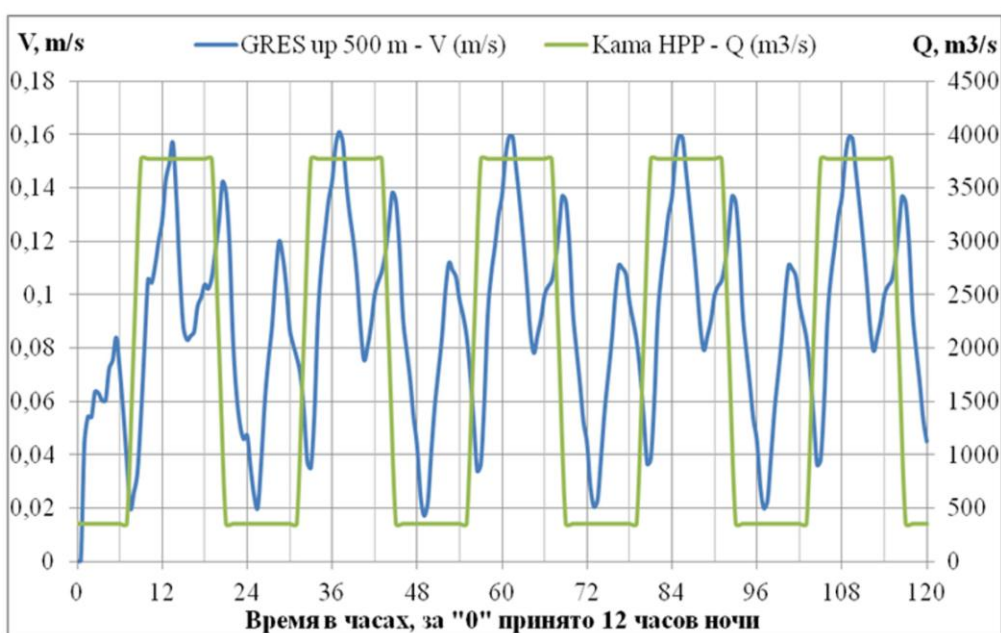


Рис. 171. Изменение модуля скорости в районе водозаборного канала Пермской ГРЭС (синяя линия), в сопряжении с гидрографом сброса воды с Камской ГЭС (зеленая линия).

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.

Разработан метод восстановления трехмерных аэрозольных полей регионального и глобального масштабов на основе совместного анализа данных солнечной фотометрии и информации о динамике

атмосферы. По результатам фотометрических измерений в семи пунктах мониторинга сети AERONET за 2016 год восстановлено трехмерное поле объемной концентрации субмикронного аэрозоля в шестикилометровом слое атмосферы над территорией России. Уровни концентраций субмикронного аэрозоля существенно снижаются с высотой практически во всей расчетной области за исключением Восточной Сибири. Предполагается, что повышенные концентрации субмикронного атмосферного аэрозоля в Восточной Сибири, которые сохраняются до высот 5-6 км, вызваны пожарами в летний период (рис. 172) (Институт промышленной экологии УрО РАН).

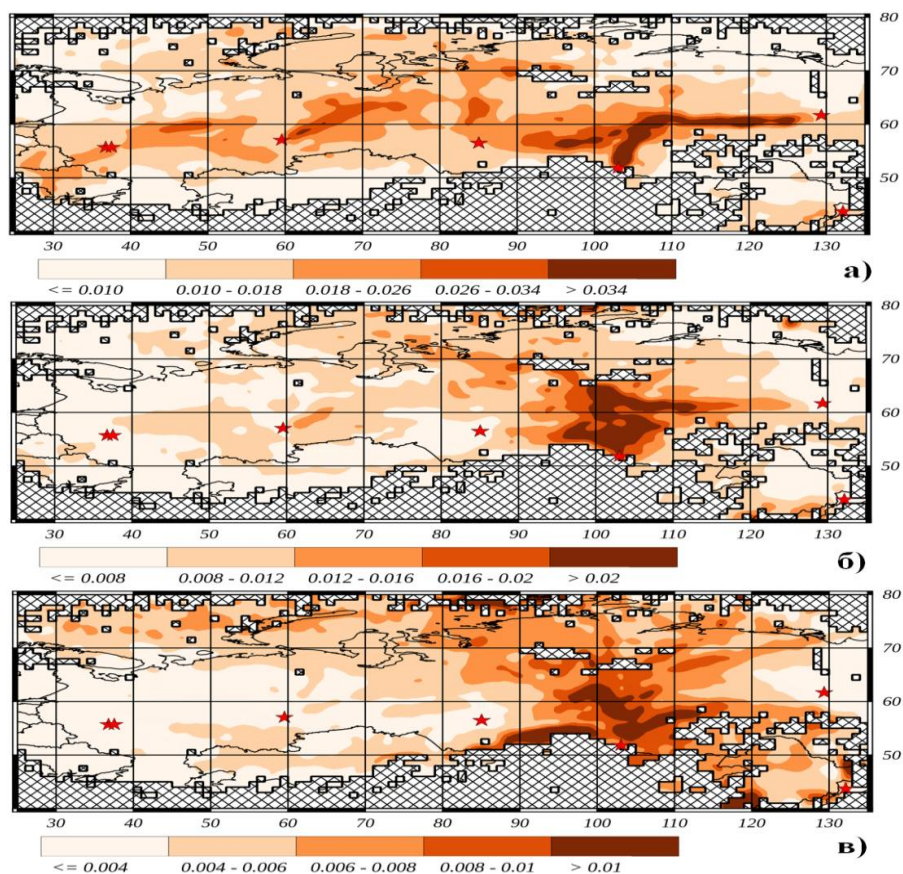


Рис. 172. Поля объемной концентрации субмикронного аэрозоля в двухкилометровых слоях атмосферы над территорией России ($\mu\text{m}^3/\mu\text{m}^2$): а) 0-2 км, б) 2-4 км, в) 4-6 км. Звездочки – пункты мониторинга сети AERONET (Звенигород, Москва, Екатеринбург, Томск, Иркутск, Якутск, Уссурийск).

На основе базы данных реанализа стационарных, аэрологических и спутниковых измерений CAMS (Copernicus Atmosphere Monitoring Service) построена карта пространственного и временного распределения концентрации CO₂ в атмосфере на территории Российской Федерации за 2013–2018 годы. Сравнение расчетных значений концентрации CO₂ с результатами приборных измерений в пунктах мониторинга Екатеринбург, Тикси и Териберка показало хорошую сходимость. Установлено, что наибольшие значения концентрации CO₂ наблюдаются в западной и юго-западной части страны, наименьшие – на Дальнем Востоке и в Арктическом регионе. Максимум концентрации CO₂ достигается в зимний период, минимум – в летний. Среднегодовой рост концентрации CO₂ составляет 2,58 ppm/год, межгодовая амплитуда изменения концентрации около 21 ppm (рис. 173) (Институт промышленной экологии УрО РАН).

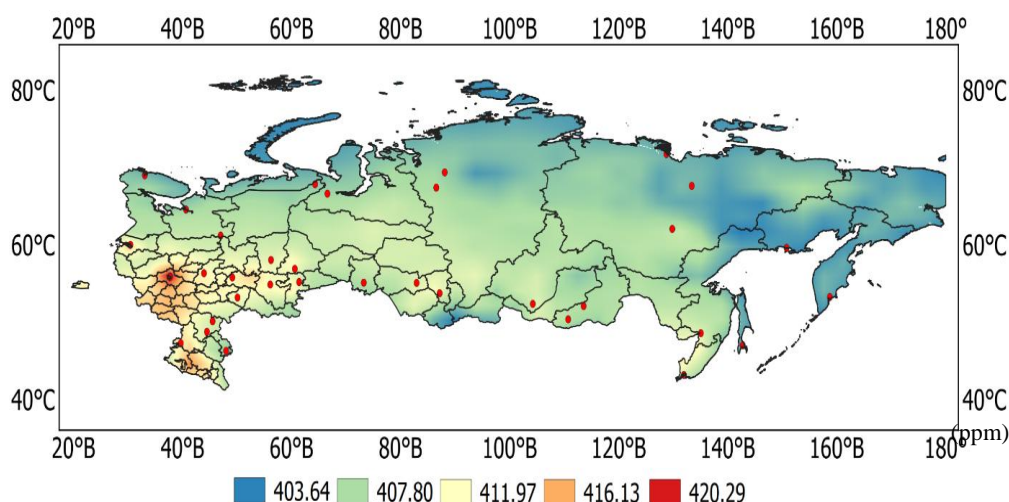


Рис. 173. Пространственное распределение концентрации CO₂ в атмосфере РФ за 2013-2018 гг. (разрешение 0,1°x0,1°).

По результатам прецизионных измерений получены количественные оценки фоновых уровней парниковых газов диоксида углерода (CO₂), метана (CH₄) и окиси углерода (CO) в атмосфере города Екатеринбурга. Показано, что фоновые и измеренные концентрации имеют суточную и сезонную периодичность. Наибольшее различие дневных и ночных концентраций CO₂

наблюдается в июле ($36,1 \pm 11,6$ ppb), CH_4 – в сентябре (132 ± 95 ppb), CO – в сентябре (477 ± 228 ppb). Анализ сопутствующих метеоусловий показал, что суточная динамика CO в значительной степени обусловлена влиянием местных антропогенных источников (рис. 174) (Институт промышленной экологии УрО РАН).

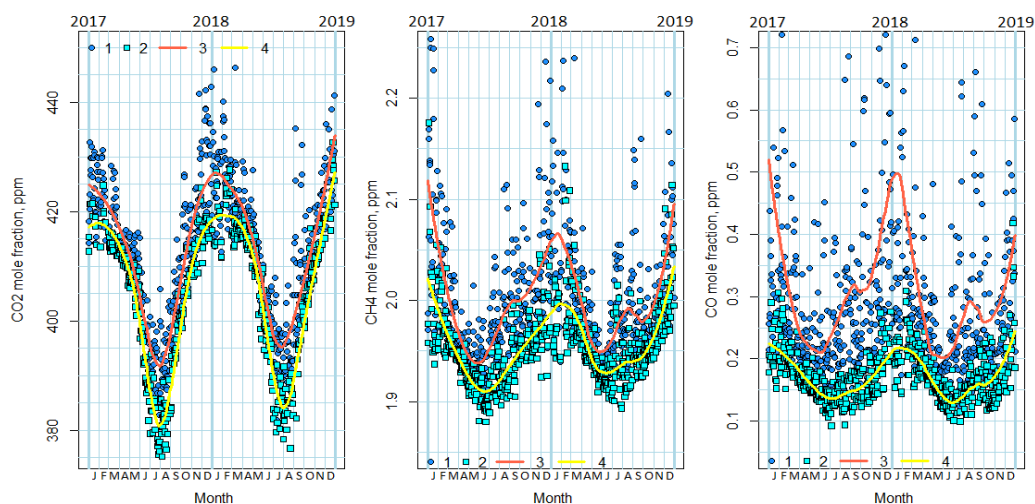


Рис. 174. Временные серии диоксида углерода, метана и окиси углерода в пункте мониторинга г. Екатеринбурга: среднесуточные измеренные (1) и вычисленные фоновые (2) концентрации, а также сезонный ход измеренных (3) и фоновых (4) концентраций.

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

Выявлены новые механизм и критерий самоорганизации крупномасштабных (размерами порядка 100 м) подвижных блоковых структур, определяющих риск возникновения аварийных ситуаций в горных выработках, отличающиеся тем, что:

- при пересечении забоем выработки потенциально опасной границы между подвижными блоковыми структурами происходит сравнительно быстрое (в течение 1 – 2 уходов) ухудшение устойчивости призабойного породного массива, отражаемое скачкообразным увеличением размеров контура выработки вчерне, с последующим более постепенным (за 4 – 6 уходов) их приближением к проектным;

– степень (коэффициент) геодинамической активности пересекаемой междублоковой границы характеризует отношение градиента скачкообразного увеличения размеров выработки к градиенту их последующего приближения к проектным значениям (рис. 175) (Институт горного дела УрО РАН).

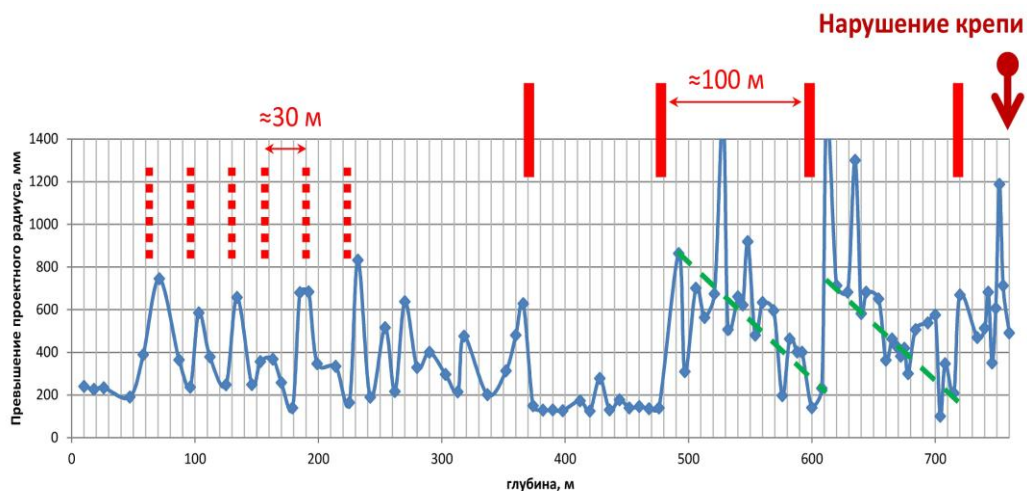


Рис. 175. Результаты замеров превышений проектного радиуса шахтного ствола в проходке с выделением границ между 100-метровыми подвижными породными блоками с коэффициентом взаимной активности (5–6), сформированными из 30-метровых малоподвижных блоковых структур с коэффициентом активности ~ 1. На глубине 560–760 м, с максимальными коэффициентами активности, произошло аварийное разрушение 200 м бетонной крепи.

Разработана методика скважинного температурного мониторинга геодинамических процессов с подавлением температурных эффектов свободной тепловой конвекции. На основе комплекса экспериментальных исследований (методом инфракрасной термографии на лабораторной установке, разработанной в ИГФ УрО РАН, и в реальных скважинах) и численного математического моделирования свободной тепловой конвекции установлена и подтверждена количественная зависимость амплитуды конвективного температурного шума от геотермического градиента и диаметра скважины. Предложен и экспериментально подтвержден метод оценки квазистационарного термического эффекта свободной тепловой конвекции в водонаполненных скважинах, проявляющегося закономерным уменьшением температурного градиента относительно

его значения в горных породах. Разработаны эффективные способы и устройства подавления свободной тепловой конвекции в водонаполненных скважинах. Испытания устройств в реальных скважинах показали, что они позволяют снизить уровень температурного шума в 16–20 раз (до 0,002–0,003 К) и полностью восстановить нарушенный температурный градиент (рис. 176) (Институт геофизики УрО РАН).

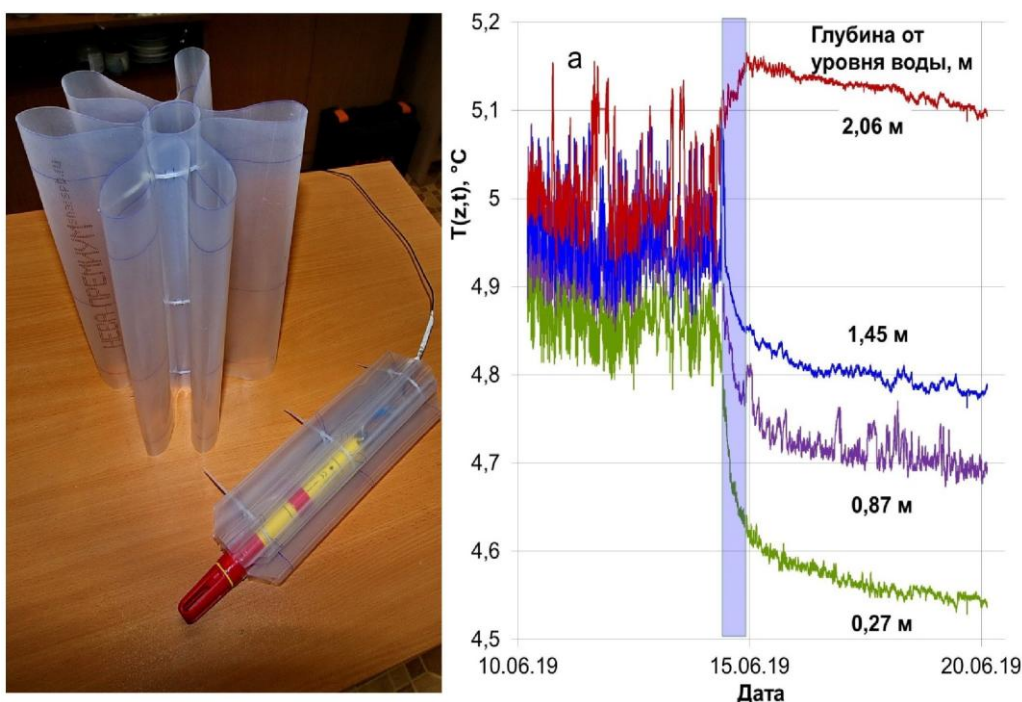
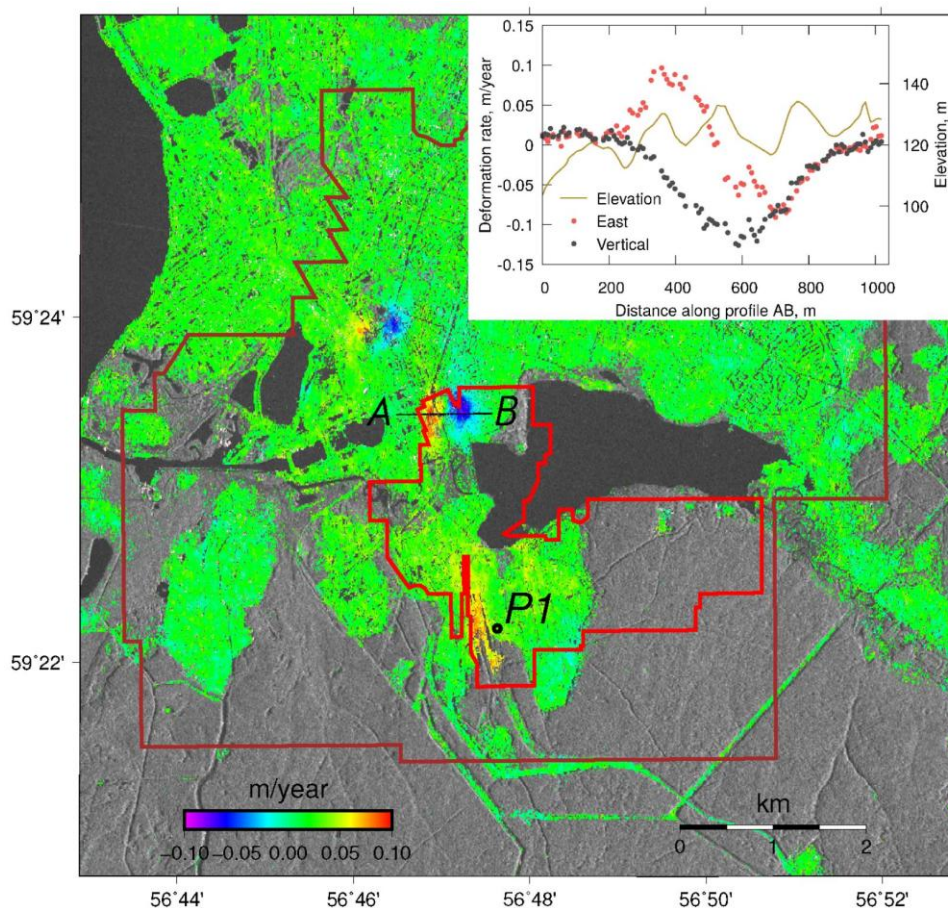


Рис. 176. Устройства подавления свободной тепловой конвекции для скважин различного диаметра и пример уменьшения температурного шума и восстановления геотермического градиента в скважине после установки устройства подавления конвекции (Патент РФ № 2701261, Патент РФ № 2678174).

Даны оценки восточной горизонтальной компоненты деформации земной поверхности, обусловленной подземными горными работами. Использован метод DInSAR измерений восходящего и нисходящего треков канадского спутника RADARSAT-2, обработанных в программном комплексе MSBAS (рис. 177). Сравнение полученных результатов с предельными

величинами позволяют непосредственно в мониторинговом режиме отслеживать уровень техногенной опасности разрушения зданий и объектов инфраструктуры на подработанных территориях (**Горный институт УрО РАН**).



(b) East, RADARSAT-2, 20111027-20140412

Рис. 177. Восточная горизонтальная деформация земной поверхности, рассчитанная на основе восходящих и нисходящих данных SAR спутника RADARSAT-2.

Получены принципиально новые знания о медленных процессах в основаниях железнодорожного пути при воздействии движущегося поезда в ходе реализации проекта РФФИ – ОАО «РЖД». Результаты позволяют судить о динамической устойчивости полотна и дают основание для разработки технологии обнаружения опасных явлений

на ранней стадии их развития. Технология основана на использовании нового для ОАО «РЖД» типов сейсмических датчиков, что закладывает основы непрерывного сейсмовиброконтроля состояния насыпи железнодорожного пути (рис. 178) (ФИЦКИА УрО РАН).

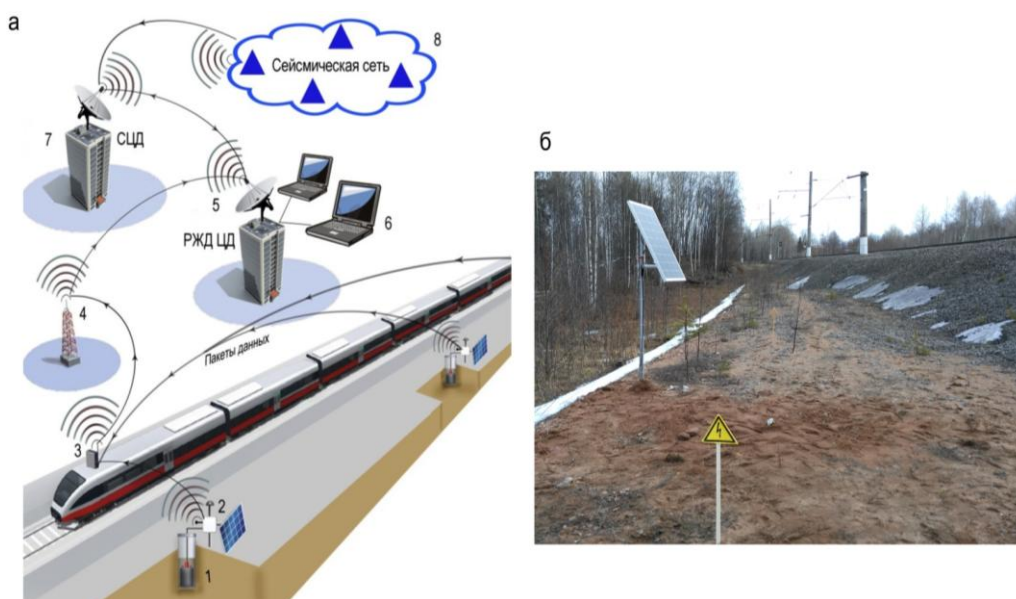


Рис. 178. Схема сейсмической технологии диагностики и оценки негативных природно-техногенных изменений земляного полотна (а) и общий вид пункта наблюдения (б). (а) 1 – сейсмический датчик, 2 – система электропитания, передачи и хранения сейсмических данных, 3 – система сбора сейсмических данных (приема-передачи и хранения), установленная внутри поезда, 4 – мачта сотовой связи, 5 – Центр данных РЖД (РЖД ЦД), 6 – автоматическая обработка данных, 7 – Сейсмологический центр данных (СЦД), 8 – региональная сейсмическая сеть, действующая в регионе.

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

Исследованы циклы динамики содержания парникового газа метана в приземном слое атмосферы в летние сезоны 2015–2017 гг. на о-ве Белом, ЯНАО (73,1° СШ). Выявлены резкие изменения суточных корреляций между температурой атмосферного воздуха и содержанием

метана в диапазоне от $-0,8$ до $+0,8$, которые можно объяснить влиянием ветрового режима (континентальный или океанический). Ветровой режим также определяет соответствующие, выявленные ранее, закономерности распределения пылевых частиц по размерам. Анализ временных рядов концентраций метана показал периодические составляющие, связанные с температурой: тридцати-, десяти-, семи-, трех- и односуточные компоненты. Данные о времени задержки между изменениями температуры и содержанием метана в атмосферном воздухе позволили построить односуточную прогностическую нелинейную авторегрессионную экзогенную модель с высоким коэффициентом корреляции для предсказанных и наблюдаемых значений (около $0,9$) (рис. 179) (Институт промышленной экологии УрО РАН).

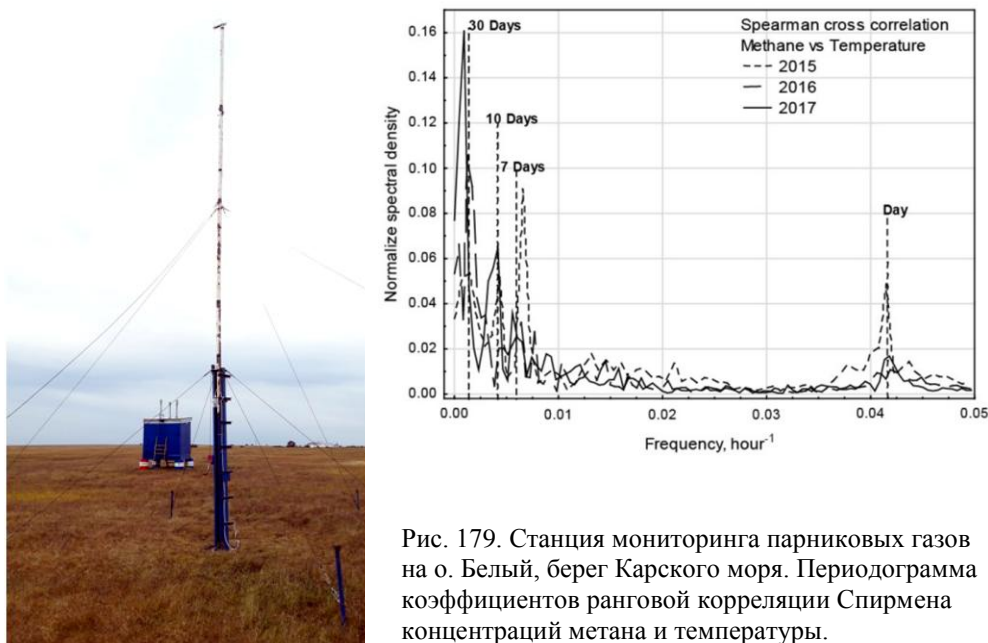


Рис. 179. Станция мониторинга парниковых газов на о. Белый, берег Карского моря. Периодограмма коэффициентов ранговой корреляции Спирмена концентраций метана и температуры.

Установлена различная степень влияния климата и растительного покрова на физико-химические параметры вод и содержание потенциально опасных элементов в донных отложениях озер, степей и лесов Южного Урала на основе палеолимнологических и геохимических методов. Выявлено доминирующее прямое воздействие флуктуаций палеоклимата голоцена на гидрохимию озер и

аккумуляцию Sr, Ca, Mg, Mn, V, U в донных отложениях озер горно-степной зоны. Установлено влияние палеоклимата на формирование состава вод и озерных отложений для озер горно-лесной зоны, которое является определяющим только для периода позднеледниковья и раннего голоцена. Доказана ключевая роль растительного покрова и связанных с ним процессов формирования почв в уменьшении миграционной способности U, Se, W, Mo, снижении pH и минерализации озерных вод в среднем голоцене (**ЮУ ФНЦ МиГ УрО РАН**).

На основе результатов экспедиционных исследований и изучения ландшафтного разнообразия разработано обоснование единой и непрерывной сети природных объектов, образующих ландшафтно-экологический каркас трансконтинентального степного мегарегиона Внутренней Евразии. Завершено издание трехтомной иллюстрированной монографии «Картины природы Степной Евразии», в которой обобщены результаты многолетней экспедиции Института степи УрО РАН (2018–2020 гг.) по созданию научно-информационной базы объектов природного наследия степной и лесостепной зон на территории 9 стран Европы и Азии и 31 региона Российской Федерации (рис. 180) (**Институт степи УрО РАН**).



Рис. 180. Монография «Картины природы Степной Евразии».

Представлен принципиально новый алгоритм оптимизации степных ландшафтов на основе анализа структуры и закономерностей их трансформации в ходе нефтегазодобычи. Базовое направление оптимизации – ослабление и сокращение входящих материально-энергетических потоков техногенного происхождения. Принципы и пути оптимизации разработаны для последовательных этапов планирования нефтегазодобывающего природопользования, функционирования природно-техногенной геосистемы нефтегазового месторождения (с учетом стадийности ее развития); окончания разработки месторождения и ликвидации объектов нефтегазопромысла (рис. 181) (Институт степи УрО РАН).

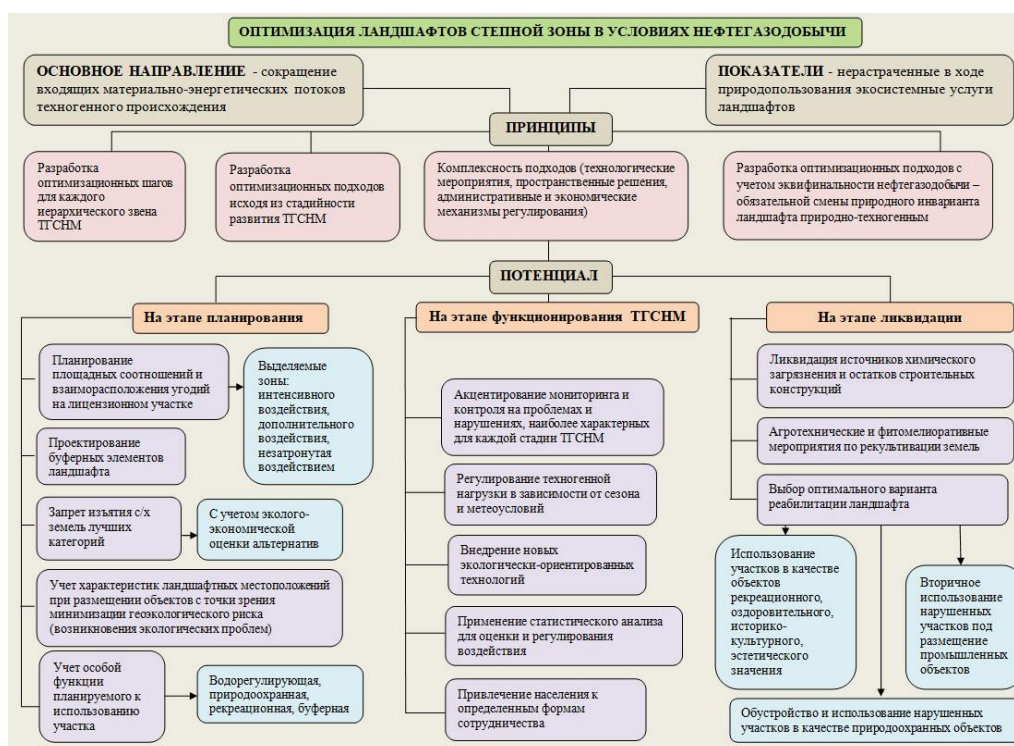
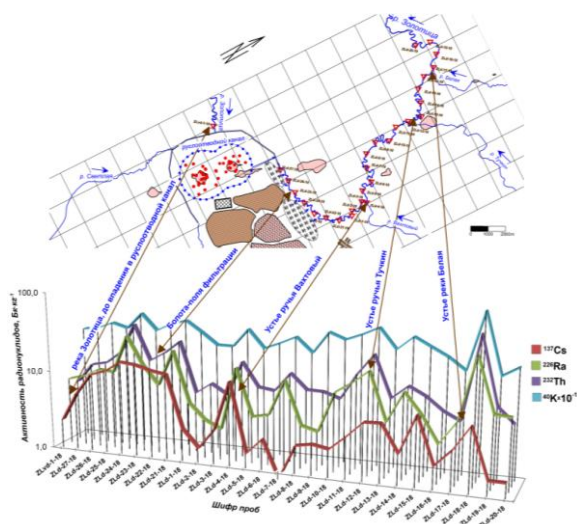


Рис. 181. Алгоритм оптимизации ландшафтов степной зоны в условиях добычи нефти и газа.

Рассмотрен естественный симбиоз и симбиоз в системе человек-природа, их влияние на развитие природы и природопользование. Предложено разделение (градация) на общий симбиоз – симбиоз множества видов и особей, и частный – симбиоз особи с окружающей

средой в естественных и антропогенно измененных условиях. Обосновано, что ограничения в природопользовании пределами хозяйственной емкости естественной биосферы должны дополняться антропогенной помощью природе по увеличению ее хозяйственной емкости. На основе особенности роста и развития особей и их симбиоза с окружающей средой в период после таяния снега на Южном Урале разработаны принципы и технологии природоподобной системы земледелия с эффективным использованием осенне-зимних атмосферных осадков применением подзимних посевов (**ОФИЦ УрО РАН**).

Установлено влияние разработки месторождения алмазов им. М.В. Ломоносова на загрязнение тяжелыми металлами и радионуклидами поверхностных вод и донных отложений за счет сброса карьерных и дренажных вод и размывом отвалов вскрышных и вмещающих пород. Степень загрязнения речных осадков коррелирует с содержаниями глинистой составляющей, органики, карбонатов, водорастворимых солей (рис. 182 а, б). Она была оценена с использованием geo-accumulation index (I_{geo}), contamination factor (C_f) и degree of contamination (C_d), enrichment factor (EF), ecological risk index (ERI). Оценка загрязненности поверхностных вод проводилась по сравнению с ПДК для рыбохозяйственных водотоков. В настоящее время темпы развития загрязненности невысоки, но при расширении карьерного поля и углублении карьеров требуют контроля (рис. 183) (**ФИЦКИА УрО РАН**).



а) загрязнение поверхностных вод и донных отложений за счет сброса карьерных и дренажных вод и размывом отвалов вскрышных и вмещающих пород

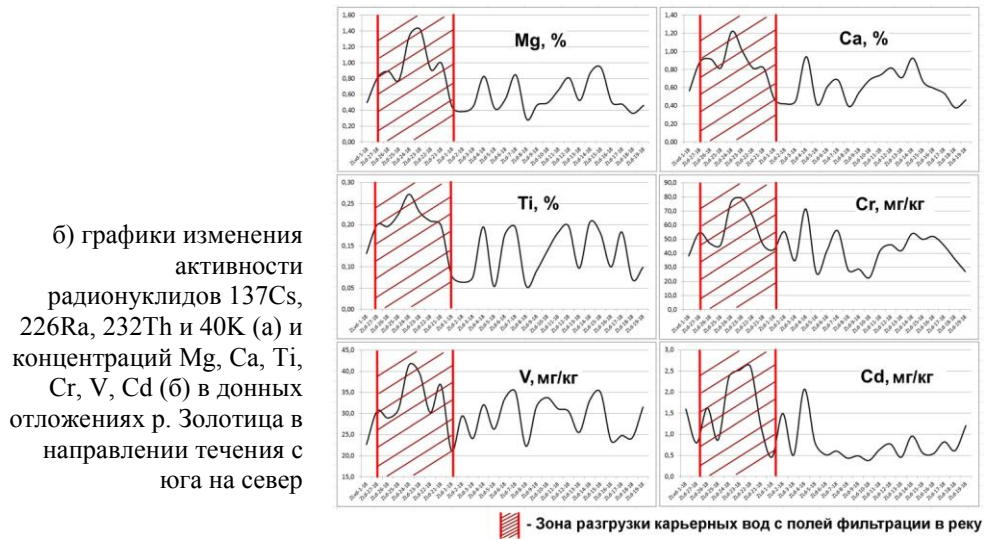


Рис. 182. Влияние разработки месторождения алмазов им. М.В. Ломоносова на загрязнение тяжелыми металлами и радионуклидами.

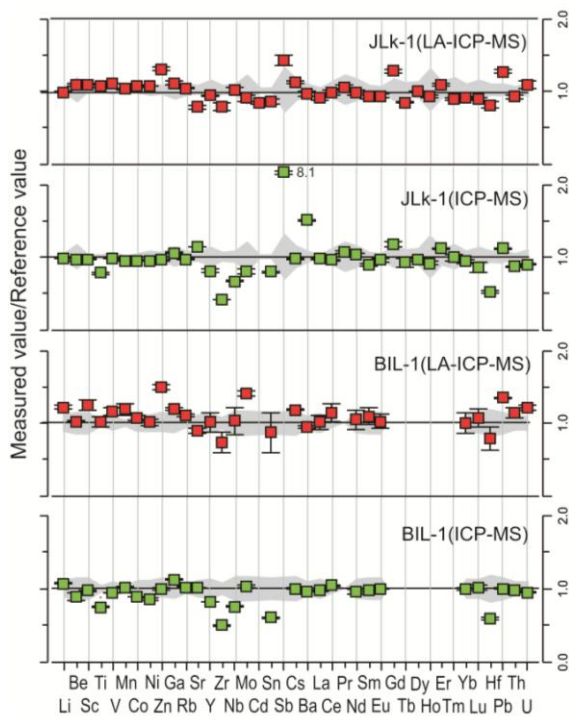


Рис. 183. Графики отношений концентраций элементов-примесей, измеренных с помощью ЛА-ИСП-МС и ИСП-МС в стандартах озерных отложений JLk-1 и БИЛ-1 к аттестованным значениям (Jochum et al. 2005). Серое поле соответствует погрешности аттестованной величины.

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).

Предложена новая методика зондирования, которая имеет преимущество перед широко применяемой четырехэлектродной симметричной установкой Шлюмберже, что установлено по результатам математического и физического моделирования. Это связано с большей глубиной проникновения тока в среду при одинаковом положении крайних электродов установок, что обеспечивает устойчивый выход на асимптоту кривых зондирования. Отмечается более надежное выявление границ неоднородностей при визуализации данных электрозондирования над локальными объектами из-за уменьшения влияния краевых эффектов. Новая технология проведения электрозондирования с комбинированной установкой опробована при обследовании Ельчевского гидротехнического сооружения в Свердловской области – грунтовой плотине, ограждающего водоем-накопитель нейтрализованных шахтных вод. Экспериментальные исследования показали, что она позволяет повысить эффективность изучения верхней части геологического разреза (рис. 184) (Институт геофизики УрО РАН).

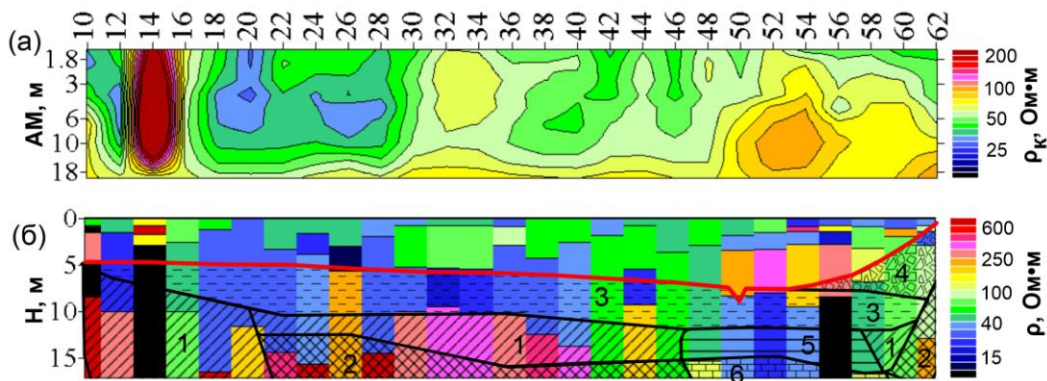


Рис. 184. Разрез кажущегося сопротивления (а) и геоэлектрический разрез (б) вдоль профиля по откосу плотины. Условные обозначения для геологической основы:

- 1) элювиальные суглинки; 2) порфириты; 3) аллювиальные отложения;
- 4) делювиальные суглинки; 5) глины; 6) известняки.

Красная линия – основание плотины.

Разработана компьютерная технология, позволяющая осуществлять приведение гравитационного поля в редукции Буге на горизонтальную плоскость с одновременным выделением его составляющих, обусловленных геологическими объектами с положительной и отрицательной эффективной плотностью (рис. 185). Используется аппроксимация аномалий силы тяжести полем эквивалентных источников, распределенных на двух уровнях глубин (Горный институт 199 УрО РАН).

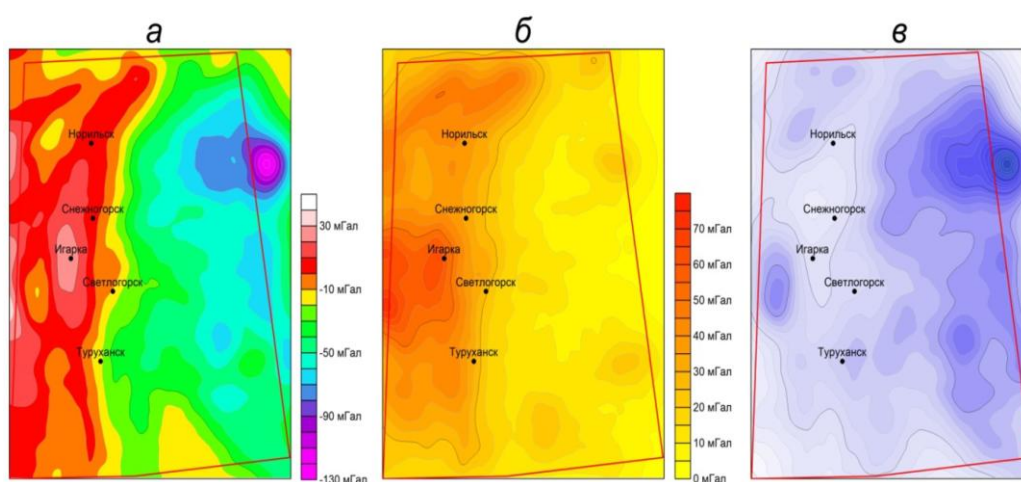


Рис. 185. Гравитационное поле на горизонтальной плоскости высотой 10 км:
 а – суммарное; б – от источников с положительной эффективной плотностью Δg^+ ;
 в – от источников с отрицательной эффективной плотностью Δg^- .

Предложена методика оценки совокупного техногенного воздействия горных работ на геосреду, основанная на выделении областей (зон) по типам «техногенного поражения» георесурсов и геосистем, трансформирующихся в пространстве и времени. Формирование системы индикаторов оценки состояния горнопромышленных территорий как природно-технологических систем на разных этапах их жизненного цикла предлагается основывать на идеологии моделирования переходных процессов, параметры которых контролируются по данным геоинформационного мониторинга (рис. 186) (Институт горного дела УрО РАН).

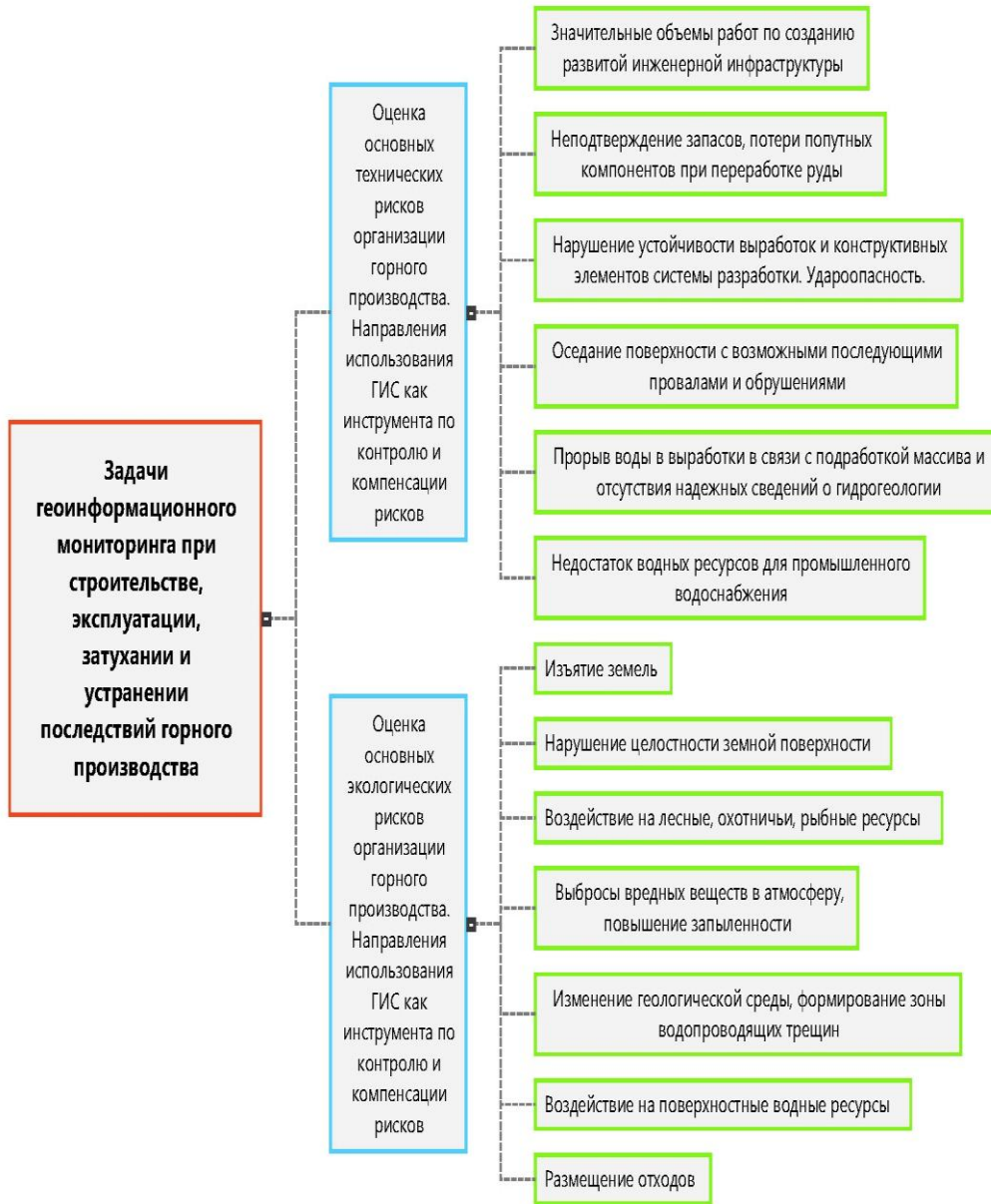


Рис. 186. Задачи геоинформационного мониторинга при оценке рисков организации горного производства.

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

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

С использованием кластерного подхода разработана стратегия управления инновационным развитием аграрного сектора России в региональном аспекте (патент на изобретение № 2663317), обеспечивающая инновационное развитие отрасли Республики Коми, продвижение инноваций, их демонстрацию и апробирование в сельском хозяйстве Республики Коми. На основе стратегии предложены меры по созданию отдела трансфера технологий в Республике Коми на базе Института агробиотехнологий ФИЦ Коми НЦ УрО РАН (рис. 187). Задачами отдела трансфера технологий являются комплексный мониторинг аграрной научно-технической среды, коммерциализация результатов научных исследований и разработок, содействие интеграции аграрной науки и бизнеса посредством обеспечения передачи агротехнологий на международном и российском рынках, оказания помощи предприятиям и организациям в более эффективном использовании объектов интеллектуальной собственности. На уровне региона предложены меры по созданию бизнес-инкубаторов (Институт агробиотехнологий ФИЦ Коми НЦ УрО РАН).

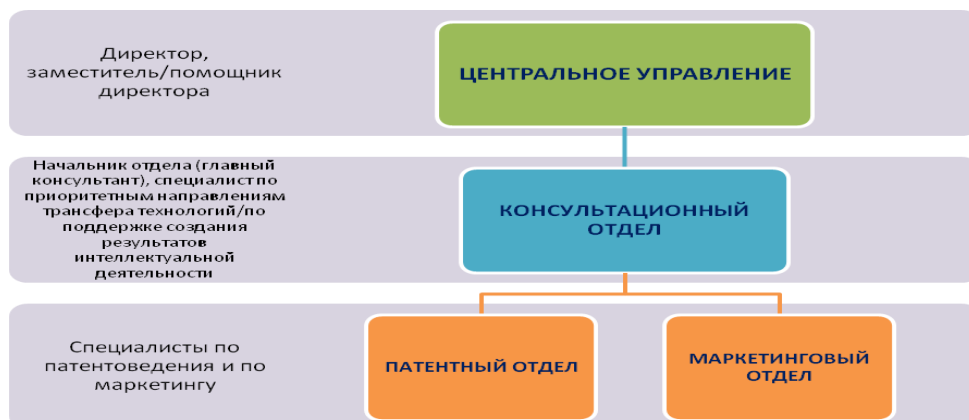


Рис. 187. Структура отдела трансфера технологий.

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.

Обобщены результаты исследований, проводимых в длительных стационарных опытах (заложены в 2006 и 1993 гг.), по изучению альтернативных систем обработки почвы с использованием различных биоресурсов. Установлены закономерности изменений свойств агродерново-подзолистых почв под влиянием отвальной, безотвальной и минимальной обработки. Доказано, что минимизация обработки в условиях Среднего Предуралья приводит к ухудшению комплекса агрофизических свойств почв и снижению урожайности культур в среднем на 10–25%. Показано, что использование биоресурсов (сидератов, навоза, соломы и пожнивных остатков) приводит к улучшению агрофизических показателей почвы, что расширяет возможность минимизации почвообработки в этой зоне.

Экспериментально установлено влияние различных способов вовлечения залежей в активный сельскохозяйственный оборот на агрохимические, агрофизические и биологические свойства дерново-подзолистой почвы. Выявлено, что распашка залежи устранила наметившуюся дифференциацию пахотного слоя по содержанию органического вещества, кислотности, сумме обменных оснований и содержанию элементов минерального питания. Однако общее количество органического вещества в слое 0–10 см несколько превышало аналогичные варианты с пашней (на 0,06–0,10 абс. % или на 3,3–4,8 отн. %). Наиболее значительные результаты по всем основным показателям (урожайность, экономическая и энергетическая эффективность) достигнуты при отвальной обработке почвы (Удмуртский НИИСХ).

Разработаны технологические приемы ремедиации почв, загрязненных никелем, основанные на внесении в почву различных мелиоративных добавок, способствующих переводу никеля в малоподвижные формы. В качестве мелиорантов, способных поглощать ионы никеля и частично переводить их в необменные формы, предложено использовать низинный торф и цеолит, а также известняковую и фосфоритную муку, суперфосфат и сульфид натрия, которые при взаимодействии с катионами никеля образуют

труднорастворимые в воде химические соединения. Выбор конкретных мелиоративных добавок должен определяться почвенно-климатическими особенностями загрязнённых участков и их дальнейшим использованием.

Преимуществом данных технологических приёмов являются практическая доступность их осуществления, высокая эффективность по переводу никеля в труднодоступные для растений формы, улучшение экологического состояния почв, снижение в них степени подвижности Ni (в среднем, на 30–70%), повышение уровня плодородия загрязнённых почв и урожайности сельскохозяйственных культур, возможность получения растениеводческой продукции, соответствующей ВетПиН 13-5-01/0101. Данная разработка полностью готова к практическому применению (Удмуртский НИИСХ).

143. Теория, критерии и индикаторы естественной и антропогенной трансформации почв в различных природно-климатических зонах России в целях сохранения и рационального использования почвенного плодородия и производства качественной растениеводческой продукции в условиях техногенеза и изменения климата.

Обобщены результаты исследований различных методов возделывания сельскохозяйственных культур в длительных стационарных опытах. Определена динамика показателей плодородия дерново-подзолистой почвы и продуктивность сельскохозяйственных культур за сорок лет (пять ротаций классического полевого севооборота). Разработаны научные основы рационального использования земельных ресурсов и обеспечения сохранения почвы, ее основных свойств, как особого природного тела, имеющего исключительно важное значение в поддержании жизни на Земле (рис. 188) (Пермский НИИСХ).



Рис. 188. Рациональное использование земельных ресурсов.

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

Проведен скрининг ценных генотипов картофеля, перспективных для выращивания в северных регионах России, способных формировать полноценный и качественный урожай в условиях короткого вегетационного периода и длинного светового дня в июле-августе. Получены микроклональные растения перспективных селекционных гибридов 1657-7 и 1603-3, которые показывают высокие коэффициенты мультипликации. Методом ПЦР-диагностики определен уровень накопления вирусных инфекций в растениях картофеля во время вегетации. Подтверждена безвирусная природа микроклональных растений картофеля оригинальных сортов Зырянец, Вычегодский и гибридов 1657-7 (Печорский), 1603 (авторское свидетельство № 66554, патент на селекционное достижение № 9100, заявка на выдачу патента № 78505/8153600).

Проведена оценка по основным хозяйственно-ценным признакам 16 коллекционных образцов картофеля и селекционного материала пяти групп спелости питомника экологического испытания в сравнении со стандартными сортами Невский и Удача. Выделены сорта и гибриды с высокой общей и товарной урожайностью: гибрид 1657-7 (33,4 т/га и 31,6 т/га), сорта Фрителла (31,9 т/га и 31,1 т/га), Вымпел (30,92 т/га и 26,0 т/га), Гулливер (29,95 т/га и 27,7 т/га) и Армада (29,58 т/га и 28,0 т/га). Высокая ранняя урожайность отмечена у сортов Гулливер (22,5 т/га) и Вымпел (22,1 т/га); высокая товарная урожайность наблюдалась у сортов Армада (20,4 т/га) и Гулливер (20,1 т/га) с большим количеством товарных клубней в кусте.

Получены экспериментальные данные, указывающие на изменение времени созревания растений картофеля в условиях жаркого и сухого вегетативного периода в зоне рискованного земледелия (рис. 189, 190) (Институт агробиотехнологий ФИЦ Коми НЦ УрО РАН).



Рис. 189. Питомник экологического испытания.

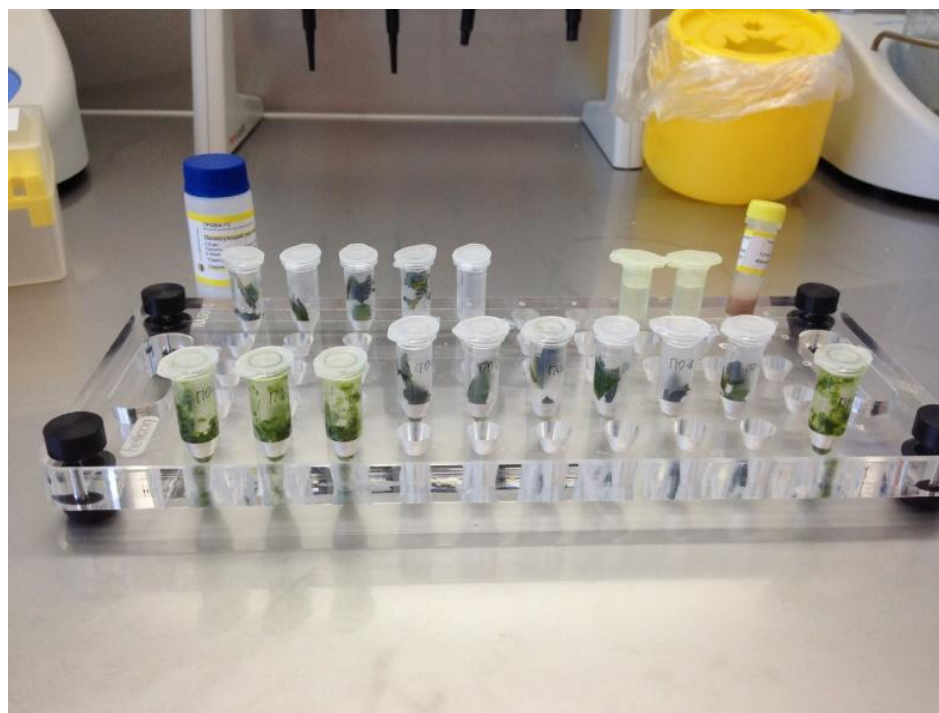


Рис. 190. Микроклональные растения

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

Получен сорт яровой мягкой пшеницы «Ирень 2» (патент на селекционное достижение № 10813 от 27.01.2020). Сорт раннеспелый, от всходов до созревания 83 дня (71–91 день), практически устойчив или слабо восприимчив к пыльной и твердой головне, корневым гнилям, высокоустойчив к полеганию. урожайность:

- в конкурсном испытании 4,14 т/га (2016–2019 гг.);
- в экологическом испытании 4,46–5,12 т/га (2018–2019 гг.);
- в производственном испытании – 5,7 т/га, максимальная 6

т/га.

Превышает стандарт (сорт «Ирень») по чистому энергетическому доходу с 1 га на 12–16%, биоэнергетическому коэффициенту на 4–5%, снижает затраты на производство 1 т зерна на 5–6%, превышает по содержанию клейковины в абсолютном выражении на 3,4%, сбору ее с 1 га на 108 кг/га (11%). По общей хлебопекарной оценке, относится к сильным пшеницам 4,8 балла (4,6–4,9). Сорт «Ирень 2» зарегистрирован в Государственном реестре с 2020 г. с правом возделывания по Волго-Вятскому, Западно-Сибирскому регионам, перспективен для возделывания в Восточно-Сибирском регионе (рис. 191) (**УрФАНИЦ УрО РАН**).

Получен сорт яровой мягкой пшеницы «Экстра» (патент на селекционное достижение № 10812 от 27.01.2020). Сорт раннеспелый, от всходов до созревания 83 дня (72–91 день), устойчив к весенне-летней засухе, практически устойчив на инфекционном фоне к пыльной головне, слабовосприимчив к твердой головне и корневым гнилям. Масса 1000 зерен 39,1 г (38,5–40,6), что превышает стандартный сорт «Ирень» на 1,9 г (5–10%). Урожайность:

- в конкурсном испытании 4,34 т/га (2017–2020 гг.);
- в экологическом испытании 4,89–5,51 т/га (2018–2019 гг.);
- в производственном испытании 4,90–7,00 т/га.

Превышает стандартный сорт «Ирень» по урожайности на 16%, по накоплению зерна в урожае за сутки вегетации на 14% и на 1 мм осадков на 15%, по чистому энергетическому доходу с 1 га на 24–30%, биоэнергетическому коэффициенту на 10–11%, снижает затраты на производство 1 т зерна на 9,5–10%. По хлебопекарным качествам относится к ценным пшеницам (4,4–4,7 балла). В Государственном

реестре зарегистрирован с 2020 г. с правом возделывания в Волго-Вятском, Уральском, Западно-Сибирском регионах (рис. 192) (УрФАНИЦ УрО РАН).



Рис. 191. Сорт мягкой пшеницы «Ирень 2».



Рис. 192. Сорт мягкой пшеницы «Экстра».

Создан сорт яровой мягкой пшеницы «Оренбургская 32» (селекционный номер Лютесценс 1586/17). Сорт получен методом индивидуального отбора из F₁₀ гибридной популяции, полученной от сложного скрещивания {F₁₁[F₅ («Оренбургская 1» x «Оренбургская 2») x F₇(«Оренбургская 1» x «Целиноградка»)] x F₁₁[F₁₁(«Саратовская 29» x «Альбидум 18») x F₇(«Sonara 64» x «Саратовская 46»)]}. Разновидность – лютесценс. Сорт относится к степной агроэкологической группе, среднеспелый, засухоустойчивый, устойчив к прорастанию на корню. Новый сорт устойчив к септориозу. Слабо поражается мучнистой росой и пыльной головнёй. Хлебопекарные качества зерна 4,5 балла. урожайность 25,2 ц с 1 га, что превосходит стандартный сорт «Саратовская 42» на 1,4 ц с 1 га. По продуктивности сорт «Оренбургская 32» превышает стандарт на 3,2 ц с 1 га. Дополнительная прибыль при возделывании нового сорта яровой мягкой пшеницы «Оренбургская 32», в сравнении со стандартом, составляет 3200 руб. с 1 га (по закупочным ценам в Приволжском ФО на 01.09.2020). Уровень рентабельности нового сорта превышает показатели стандарта на 41%. Новый сорт рекомендуется для испытания в Республике Башкортостан, Оренбургской, Челябинской и Курганской областях (рис. 193) (ФНЦ биологических систем и агротехнологий РАН).



Рис. 193. Колос и зерно нового сорта яровой мягкой пшеницы «Оренбургская 32».

Получен сорт яровой мягкой пшеницы «Оренбургская юбилейная» (патент № 11018 от 17.03.2020). Сорт внесён в Государственный реестр селекционных достижений с 2020 г., допущен к использованию в 9 Уральском регионе Российской Федерации. Сорт яровой мягкой пшеницы «Оренбургская юбилейная» предназначен для производства хлебобулочных изделий. Разновидность – лютеценс. Сорт относится к степной агроэкологической группе. Новый сорт среднеспелый, засухоустойчивый, устойчив к полеганию и прорастанию на корню. Вегетационный период 80–85 дней. Высота растений 95–122 см, масса 1000 зёрен 33,3–34,5 г, натура зерна 823 г/л, стекловидность зерна 90%. Зерно содержит 13,5% сырого протеина, 31% сырой клейковины I и II групп качества. Потенциальная продуктивность в условиях степи составляет 40 ц с 1 га. Формирует зерно с хлебопекарными качествами на уровне 4,5 баллов. Сорт адаптирован к возделыванию по безотвальной обработке почвы. За годы государственного испытания средняя урожайность в Оренбургской области составила 14,2–18,6 ц с 1 га (превышение показателей стан-

дартного сорта Ульяновская 105 на 1,0–1,8 ц с 1 га) (рис. 1194) (ФНЦ биологических систем и агротехнологий РАН).



Рис. 194. Новый сорт яровой мягкой пшеницы «Оренбургская юбилейная» (селекционный номер Лютесценс 1987), посевы размножения с. Чебеньки.

Получен сорт яровой твёрдой пшеницы «Целинница» (патент № 11019 от 17.03.2020). Сорт внесён в Государственный реестр селекционных достижений с 2020 г., допущен к использованию в 9 Уральском регионе Российской Федерации (рис. 195). Сорт яровой твёрдой пшеницы «Целинница» предназначен для производства макаронных и крупяных изделий. Разновидность – гордеиформе. Сорт относится к степной агроэкологической группе. Сорт среднеспелый, засухоустойчивый, устойчив к полеганию и прорастанию на корню. Потенциальная продуктивность в условиях степи составляет 30–35 ц с 1 га. Формирует зерно с хорошими макаронными качествами. Масса 1000 зёрен 39,5–42,3 г, натура зерна 700–812 г/л. Зерно содержит сырого протеина 15,3–16,7 %, сырой клейковины 33–39% I и II групп качества. Общая оценка макаронных свойств 4,5–4,8 баллов. За годы государственного испытания средняя урожайность в Оренбургской

области составила 12,6–19,0 ц с 1 га (превышение показателей стандартного сорта Безенчукская 210 на 1,2–2,1 ц с 1 га) (**ФНЦ биологических систем и агротехнологий РАН**).



Рис. 195. Посевы сорта яровой твёрдой пшеницы «Целинница» в ФГУП «Советская Россия».

Создан сорт яровой мягкой пшеницы «Силач» (патент на селекционное достижение № 11082 от 21.05.2020). Разновидность – эритроспермум. Срок созревания среднепоздний, вегетационный период 86–95 суток, регион допуска – рекомендован для лесостепных и степных зон Южного Урала, Западной Сибири. Преимущества сорта: высокая урожайность, высокая масса 1000 зерен, устойчивость к видам ржавчины, засухоустойчивость, устойчивость к полеганию, осыпанию зерна (рис. 196) (**Челябинский НИИСХ**).

Характеристика сорта яровой мягкой пшеницы «Силач»

Основные адаптивные свойства	Сорт высоко адаптивный, пластичный, способен противостоять засухе
Устойчивость к болезням	Высокая устойчивость к бурой и стеблевой ржавчине, восприимчив к пыльной и твердой головне.
Урожайность зерна	Максимальная урожайность – 5,7 т/га Средняя урожайность – 4,3 т/га
Качество зерна	филлер
Содержание белка, %	13-14
Содержание клейковины, %	19-23
Масса 1000 зёрен, г	38-44
Натурная масса, г/л	784-802



Рис. 196. Сорт яровой мягкой пшеницы «Силач».

Методом внутривидовой гибридизации озимой пшеницы сортов «Волжская качественная» и «Мешинская 3» создан сорт озимой

мягкой пшеницы «ДаУР» (номер 16.05/1). Разновидность – эритроспермум. Средняя урожайность в конкурсном сортоиспытании Удмуртского НИИСХ УдмФИЦ УрО РАН за 2017–2018, 2020 гг. составила 4,86 т/га. Сорт среднеспелый. Зимостойкость средняя, перезимовка сорта в условиях выпревания и массового поражения склеротиниозом и снежной плесенью (2019 г.) выше стандарта «Московская 39». Сорт поражается снежной плесенью, но при благоприятных условиях весеннего периода отрастает. Устойчивость к мучнистой росе и к бурой ржавчине – средняя. Высота растений 102–103 см. Устойчивость к полеганию средняя. Масса 1000 зерен 38,6 г. Содержание клейковины в зерне 2017–2018 гг. 27,2%. Мука из зерна сорта обладает хорошими хлебопекарными качествами. Объемный выход хлеба 700 мл, общая хлебопекарная оценка 4,16 балла, у стандарта «Московская 39» соответственно 655 мл и 4,02 балла (рис. 197) (Удмуртский НИИСХ).



Рис. 197. Посевы сорта озимой мягкой пшеницы «ДаУР».

Создан сорт ярового ячменя «Чебенёк» (патент № 11015 от 17.03.2020). Сорт внесён в Государственный реестр селекционных достижений с 2020 г., допущен к использованию в 9 Уральском регионе Российской Федерации. Новый сорт входит в степную агроэкологическую группу. Разновидность – нутанс. Сорт раннеспелый, засухоустойчивый, обладает высокой адаптивной способностью,

пыльной и твёрдой головнёй поражается слабо. Натура зерна 672 г/л, масса 1000 зёрен 47 г, содержание белка в зерне 11,5%. Vegetационный период 68–70 дней. Формирует растения высотой 53–82 см. В среднем за три года (2015–2017 гг.) сорт «Чебенёк» в конкурсном испытании превысил стандартный сорт «Натали» на 2,3 ц с 1 га. Урожайность в производственном испытании (2017 г.) составила 49,6 ц с 1 га (+3,2 ц с 1 га к стандарту). Потенциальная продуктивность нового сорта составляет 50 ц с 1 га. За годы государственного испытания средняя урожайность в Оренбургской области составила 14,0–24,9 ц с 1 га (превышение стандарта на 0,2–3,3 ц с 1 га) (**ФНЦ биологических систем и агротехнологий РАН**).

Методом гибридизации с участием местного сорта «Уреньга» и коллекционного сорта «Klondike» (к-25996) из Канады с последующим индивидуальным отбором из гибридной популяции в F₃, разновидность *rikotense* создан сорт ярового многорядного ячменя «Нургуш» (патент на селекционное достижение № 11081 от 21.05.2020) (рис. 198). Сорт среднепозднеспелый. Vegetационный период 77 дней. Сорт ярового многорядного ячменя «Нургуш» рекомендован для испытаний в Уральском, Волговятском, Средневолжском регионах. Преимущества сорта – устойчивость к полеганию, засухостойчивость, высокая урожайность до 5,44 т/га (**Челябинский НИИСХ**).



Рис. 198. Сорт ярового многорядного ячменя «Нургуш».

Характеристика сорта ярового многорядного ячменя «Нургуш»

Основные адаптивные свойства	Сорт высоко адаптивный, пластичный, способен противостоять засухе
Устойчивость к болезням	Слабо поражается твёрдой и не поражен пыльной головнёй
Урожайность зерна	Максимальная урожайность – 6,77 т/га
	Средняя урожайность – 5,44 т/га
Назначение сорта	Зернофуражный
Содержание белка, %	10,07
Плёнчатость, %	10,43
Масса 1000 зёрен, г	43,2
Натурная масса, г/л	620

Методом межвидовой гибридизации получен сорт картофеля «Аляска» (патент на селекционное достижение № 10810 от 27.01.2020). Сорт среднеспелый, потенциальная урожайность 45–54 т/га, крахмалистость 15–21,0%, вкусовые качества 4,2–4,8 балла, сохраняемость клубней 98–99,0 % (без учета естественной убыли), содержание нитратов в клубнях 154,0 мг/кг, содержание витамина С 32,2 мг%, содержание протеина 3,35 %, содержание сахаров 0,35 % в среднем за три года. Сорт устойчив к раку и золотистой цистообразующей картофельной нематоды, отличается высокой устойчивостью к фитофторозу по ботве, слабо поражается паршой обыкновенной. Куст высокий, прямой; стебли угловатые, средневетвистые. Лист крупный, среднерассеченный, матовый, средне опушенный, со средним жилкованием, тёмно-зеленый. Доли крупные, края ровные. Цветение обильное, продолжительное. Соцветие полураскидистое. Цветоножки средние, среднеокрашенные. Бутоны ранораскрывающиеся, с короткими волосками опушения. Венчик светло-фиолетовый. Ягодообразование среднее. Клубни удлинённо-овальные, красные; столонный след плоский, глазки мелкие; кожура гладкая; мякоть кремовая, не темнеющая при варке (рис. 199) (УрФАНИЦ УрО РАН).



Рис. 199. Клубни сорта «Аляска».

Создан сорт картофеля «Терра» (патент на селекционное достижение № 10810 от 27.01.2020). Сорт получен методом межвидовой гибридизации. Сорт ранний, потенциальная урожайность 45–48 т/га, крахмалистость 11–15,0%, вкусовые качества 4,0–4,6 балла, сохраняемость клубней 98–99,0% (без учета естественной убыли), содержание нитратов в клубнях 150,0 мг/кг, содержание витамина С 28,8 мг%, содержание протеина 3,19%, содержание сахаров 0,30% в среднем за три года. Сорт устойчив к раку и золотистой цистообразующей картофельной нематодe. Средне поражается фитофторозом по ботве. Слабо поражается паршой обыкновенной. Куст низкий, полураскидистый; стебли угловатые, средневетвистые. Лист средний, среднерассеченный, матовый, средне опушенный, со средним жилкованием, зеленый. Доли средние, края ровные. Цветение среднее, продолжительное. Соцветие полураскидистое. Цветоножки средние, среднеокрашенные. Бутоны ранораскрывающиеся, с короткими волосками опушения. Венчик белый. Ягодообразование среднее. Клубни овально-округлые, белые; столонный след плоский, глазки мелкие; кожура гладкая; мякоть кремовая, не темнеющая при варке (рис. 200) (УрФАНИЦ УрО РАН).



Рис. 200. Клубни сорта «Терра».

Создан сорт картофеля «Захар» (патент на селекционное достижение № 10931 от 26.02.2020). Новый среднеспелый сорт картофеля интенсивного типа, обладающий высоким потенциалом товарной урожайности (55–60 т/га), устойчивый к раку, золотистой картофельной нематодe, альтернариозу (рис. 201). Клубни картофеля обладают высокими вкусовыми качествами, питательной ценностью (содержание крахмала 14–17%) (**УрФАНИЦ УрО РАН**).



Рис. 201. Сорт картофеля «Захар».

Получены новые сорта плодовых и ягодных культур — слива китайская «Горлица» (патент на селекционное достижение № 11195 от 04.09.2020) и яблоня «Розочка», отличающиеся высокой урожайностью, адаптивностью, зимостойкостью, устойчивостью к вредителям и заболеваниям. Плоды обладают высокими вкусовыми качествами (рис. 202, 203). Новые сорта отвечают современным требованиям аграрного производства, высокая устойчивость к фитопатогенам позволяет снизить пестицидную нагрузку на агроэкосистемы, гарантирует высокое качество продукции садоводства и экологическую безопасность сельскохозяйственного производства (УрФАНЦ УрО РАН).



Рис. 202. Сорт сливы китайской «Горлица».



Рис. 203. Сорт яблони «Розочка».

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

Разработаны приемы возделывания новой для условий Предуралья кормовой культуры – левзеи сафлоровидной. Установлена оптимальная норма высева и способ посева (рис. 204). Отмечено высокое качество получаемого корма. Культура пластична, даёт высокую урожайность зелёной массы (**Пермский НИИСХ**).



Рис. 204. Левзея сафлоровидная

На основе анализа современного состояния картофелеводства, последних достижений науки и передового опыта разработана зональная система возделывания картофеля. Дана характеристика агроклиматических и почвенных условий региона, биологических требований культуры к факторам жизни растений. Разработан комплекс агротехнических, мелиоративных и организационных мероприятий по возделыванию картофеля: севооборот, выбор сорта, обработка почвы, система удобрений, подготовка семенного материала, посадка, уход за посадками (в том числе орошение), система защиты растений от болезней, вредителей и сорняков, уборка, послеуборочная доработка и хранение урожая.

Комплекс мероприятий по возделыванию картофеля охватывает не только сельскохозяйственные предприятия и крестьянско-

фермерские хозяйства, но и мелкотоварные хозяйства населения. В частности, для картофелеводов-любителей разработаны нетрадиционные методы выращивания картофеля (под соломой или плёнкой), совмещенные посадки разных по скороспелости сортов, способ выращивания культуры из ботанических семян. Разработаны общие принципы селекционного процесса и производства оздоровленного семенного материала картофеля. Дана характеристика наиболее распространенных в Челябинской области сортов, включая сорта челябинской селекции, наиболее приспособленные к местным почвенно-климатическим условиям (включая перспективные сорта, переданные на государственное испытание). Представлена система сельскохозяйственных машин для механизированного возделывания культуры (рис. 205) (УрФАНИЦ УрО РАН).



Рис. 205. Зональная система возделывания картофеля в Челябинской области.

Разработан способ возделывания картофеля по интенсивной технологии на орошаемых землях степной зоны Южного Урала. Технология предусматривает осеннюю обработку почвы, внесение минеральных удобрений, нарезку гребней, предпосадочную подготовку семенного материала весной, посадку картофеля, уход за растениями, полив и уборку. Подготовку клубней к посадке

осуществляли в электрохимически активированном католите с рН 8–9 и $E_h = 400\text{--}500$ мВ, стабилизированном глицином в количестве 0,01 мас.%, содержащем микрочастицы Fe и SiO_2 в дозировке соответственно 16×10^{-4} и 6×10^{-3} Моль/л, соответственно. Способ позволяет повысить урожай и качество картофеля (**ФНЦ биологических систем и агротехнологий РАН**).

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

Разработаны рекомендации по отбору бычков герефордской породы для селекции на основе определения генов гормона и дифференцирующего фактора роста для ведения селекционной работы по созданию широкоформатных и высокорослых типов мясного скота. Предложен новый способ генетического прогнозирования качественных показателей с высокими органолептическими параметрами (нежность, сочность) говядины (патент RU 2722079 от 26 мая 2020 г.) (**ФНЦ биологических систем и агротехнологий РАН**).

Разработана высокоточная технология автоматической бонитировки на основе трехмерных параметров (17 морфологических характеристик) тела крупного рогатого скота для точного прогнозирования живого веса крупного рогатого скота на основе полученных бесконтактных измерений (**ФНЦ биологических систем и агротехнологий РАН**).

Разработан экспресс-метод отбора бычков мясных пород по мультиэлементному скринингу шерсти, определяющему высокий потенциал весового роста. Способ позволяет выявлять животных с высокой интенсивностью роста для формирования групп дорастивания и откорма (8–18 месяцев), превосходящих аналоги по живой массе на 5,2–7,7%, среднесуточному приросту 5,2–14,4% (патент RU 2722045 от 26.05.2020), и дифференцированно подходить к коммерческой стоимости скота для поставки на откормочные площадки (**ФНЦ биологических систем и агротехнологий РАН**).

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.

Разработана программа селекционно-генетического совершенствования голштинизированного скота Республики Коми (патенты на изобретения №№ 2312496 и 2704996). Проанализировано влияние процесса голштинизации на аллелофонд эритроцитарных антигенов и микросателлит у холмогорского скота. Дана оценка продуктивности коров с различной долей кровности по голштинскому скоту в условиях Севера. Выявлены особенности использования голштинизированного холмогорского скота в условиях Республики Коми с учетом кормообеспеченности хозяйств. Получены новые данные по распределению частот микросателлит и аллелей групп крови у холмогорских и голштинизированных животных. Изучено влияние уровня кровности на продуктивное долголетие, молочную продуктивность и воспроизводительные качества местного скота в условиях Севера (рис. 206).



Рис. 206. Оценка продуктивности голштинизированного скота Республики Коми.

Установлено, что наименьшее генетическое расстояние у холмогорского скота печорского типа наблюдается к голштинской породе ($d=0,221$ к коровам и $d=0,200$ к быкам), что свидетельствует о широком (не учтенном) воздействии голштинского скота на формирование данной группы животных. Более детальный генетический анализ по отдельным локусам показал, что по частоте встречаемости аллелей VM2113 Печорский тип ближе к якутскому ($r=0,935$) и айрширскому ($r=0,875$) скоту, чем к голштинской породе ($r=316...357$). Таким образом, дальнейшая метизация голштинами приведёт к росту числа соответствующих микросателлит именно в данном локусе. Голштинизация холмогорского скота позволяет увеличить молочную продуктивность животных на $9,8...52,8\%$ за одну

лактацию и повысить содержание жира в молоке на 0,18...0,64 абс.%. Наибольшая молочная продуктивность за день жизни наблюдается у коров с кровностью 50% – 7,4 кг молока натуральной жирности, а при пересчете на базисную жирность (3,4%) – у высококровных по голштинской породе помесей (9,0±0,3 кг), при производстве молочного жира на 1 день жизни – 307,3±10,1 г. Прилитие голштинских генов холмогорскому скоту приводит к сокращению сроков эксплуатации и снижению репродуктивной способности, а у животных с кровностью более 75% по улучшающей породе в условиях региона наблюдается демографический дефицит (Институт агробиотехнологий ФИЦ Коми НЦ УрО РАН).

160. Молекулярно-биологические и нанобиотехнологические методы создания биопрепаратов нового поколения, технологии и способы их применения с целью борьбы с особо опасными инфекционными, паразитарными и незаразными болезнями животных.

Разработана методика метаболического паспортирования крупного рогатого скота. Основу методики метаболического паспортирования составляет массив данных, из историй болезней более 10000 высокопродуктивных коров, необходимых для патогенетического обоснования заболевания. Методика позволяет классифицировать животных согласно биохимическим параметрам их здоровья по 11 диагностически значимым первичным и промежуточным метаболитам на три категории. Внедрение концепции метаболического паспорта позволит ранжировать животных внутри группы с присвоением индивидуального рейтинга, что приведет к повышению эффективности лечебно-профилактических мероприятий при выявлении метаболических отклонений (УрФАНИЦ УрО РАН).

Референтные данные для составления метаболического паспорта крупного рогатого скота

№ п/п	Показатель	Здоровый	Напряженный	Патологический
1.	Общий белок, г/л	69,0-82,0	66,0-69,0 82,0-88,0	<66,0 >89,0
2.	Альбумины, г/л	31,0-38,0	25,0-31,0	<25,0
3.	Креатинин, мкмоль/л	53,2-140,0	140,0- 180,0	>180,0

4.	Мочевина, ммоль/л	1,6-6,5	6,5-9,0	>9,0
5.	Кальций, ммоль/л	2,2-2,8	1,8-2,1	<1,8
6.	Фосфор, ммоль/л	1,3-2,6	1,0-1,3	<1,0
7.	Билирубин, мкмоль/л	0,0-8,5	9,0-16,0	>16,0
8.	ГГТП, Ед/л	8,0-26,0	27,0-35,0	>35,0
9.	ГлДГ, Ед/л	10,0-50,0	50,0-100,0	> 100,0
10.	АСТ, Ед/л	36,0-102,0	103,0-150,0	>150,0
11.	КФК, Ед/л	57,0-290,0	290,0-500,0	> 500,0

Разработаны технологии биокоррекции нарушений продуктивного и репродуктивного здоровья крупного рогатого скота и птицы в условиях экологического неблагополучия. Технологии включают применение пробиотической кормовой добавки «Арес», энергетической кормовой добавки «Кау-Энерджи» и сорбента монтмориллонита. Показано, что использование кормовых добавок в животноводстве и птицеводстве активизирует механизмы иммуномодуляции, корректирует показатели клеточного и гуморального иммунитета, способствует нормализации метаболических процессов, снижению дефицита в энергетических субстратах (рис. 207). Повышение общей резистентности организма у коров в результате применения пробиотической и энергетической кормовых добавок способствовало сокращению уровня гинекологических заболеваний у матерей в послеродовой период на 12%, снижению задержания последа на 60% и сроков инволюции органов половой системы, рождению телят с живой массой тела выше на 14,4%, снижению заболеваемости желудочно-кишечного тракта у новорожденных телят в 2,8 раза. Установлено положительное влияние на молочную продуктивность и контролируемые показатели качества молока: среднесуточные удои увеличились на 10–12%, содержание молочного жира в молоке на 0,01%, содержание белка на 0,03%.



Рис. 207. Внедрение технологии применения кормовой добавки «Кау-Энерджи» в сельскохозяйственной организации.

Использование кормовой добавки на основе монтмориллонита цыплятам-бройлерам увеличивает сохранность поголовья в среднем на 0,1%, живую массу на 0,5%, среднесуточный прирост живой массы на 0,64%, уменьшило расход корма на 0,29%. В образцах мышечного волокна достоверно снизилось содержание жира (контроль – $4,0 \pm 0,404\%$, опыт – $1,83 \pm 0,121\%$) и повысилось содержание сухого вещества (контроль – $25,6 \pm 0,231\%$, опыт – $25,95 \pm 0,208\%$), что положительно влияет на диетические свойства мяса. У кур-несушек монтмориллонит оказывает положительное влияние на результаты инкубации, показатель оплодотворенности яиц, процент вывода увеличился на 1–6%, в пересчете на несушку было получено больше здоровых кондиционных цыплят.

Экономическая эффективность использования разработок в животноводстве составила 12,7 руб. на рубль затрат, в птицеводстве – 5,0 руб. на рубль затрат (**УрФАНИЦ УрО РАН**).

Разработана технология производства кормовых органо-минеральных добавок методом кавитационной деструкции отходов масличного производства, включающая композицию растительных молекул (химических аналогов) и минеральных биологически активных веществ, направленных на поддержание гомеостаза

желудочно-кишечного тракта, увеличению переваримости корма (RU 2735230), регуляцию экскреторной функции поджелудочной железы полигастричных животных (RU 2719621) **(ФНЦ биологических систем и агротехнологий РАН).**

Предложена улучшенная технология борьбы с эдемагенозом и сибирской язвой северных оленей на основе комплектации новых лечебно-профилактических препаратов (патенты на изобретения №№ 2286174 и 2375051). Исследована совместимость противосибиреязвенной вакцины штамма 55 с фармацином и фасковермом, переносимость и безвредность композиции препаратов для организма оленей и их лечебно-профилактическая эффективность в условиях производства. Установлено, что использование противосибиреязвенной вакцины штамма 55 ВНИИВВиМ в композиции препаратов при массовых обработках оленей создаёт иммунитет в организме через 10 дней. Продолжительность иммунитета составляет 12 месяцев. Препараты из группы ивер- и авермектинов, используемые в композиции с противосибиреязвенной вакциной для ранней фармакотерапии энтомозов, обладают 100% ларвоцидной эффективностью против личинок подкожноооидовой инвазии, что способствует повышению упитанности оленей, обеспечивает получение высококачественного кожевенного сырья, способствует сохранности поголовья. Кроме того, организм оленя освобождается практически от всех круглых гельминтов, что способствует повышению резистентности организма и упитанности животного. Проведённые в полном объёме массовые лечебно-профилактические обработки оленей обеспечивают сохранность поголовья (100% предотвращение падежа от сибирской язвы), 100% ларвоцидную эффективность против эдемагеноза, снижение затрат на обработки в 1,8 раза и увеличение доходов оленеводческих хозяйств на 25–30% **(Институт агробиотехнологий ФИЦ Коми НЦ УрО РАН).**

ОБЩЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

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

Сформулированы и обоснованы принципы дифференциации стратегий инновационного развития регионов, нацеленные на формирование в обществе инновационной спирали роста как важной составляющей социально-экономического прогресса, основными из которых являются: а) взаимосвязь инновационных стратегий с социально-экономическими стратегиями регионов; б) комплексный подход к оценке уровня научно-технологического, инновационного и производственного потенциалов региона; в) учет общего и особенного в инновационном развитии региона; г) акцент на использование сильных сторон инновационного потенциала региона и его потребностей в инновационных преобразованиях на перспективу. Разработаны критерии дифференциации стратегий инновационного развития регионов: по уровню инновационного потенциала; наличию предпосылок для инновационного развития; соответствию инновационной политики задачам социально-экономического развития региона. Проведена оценка инновационных возможностей регионов РФ; выделено топ-10 регионов, наиболее готовых к инновационным преобразованиям (Институт экономики УрО РАН).

Результаты рейтинга регионов РФ по индексам развития научно-технической деятельности и промышленных производств различной степени технологичности

Субъекты РФ	Место в рейтинге среди субъектов РФ по индексам:			
	Научно-техническая деятельность	Развитие промышленных производств		
		высоко- и среднетехнологичные высокого уровня	металлургические (среднетехнологичные низкого уровня)	добывающие (низкотехнологичные)
Санкт-Петербург	1	2	8	50
Московская обл.	2	3	5	41
Москва	3	1	3	5
Томская обл.	4	44	51	22
Нижегородская обл.	5	6	9	58
Новосибирская обл.	6	23	24	36
Ульяновская обл.	7	14	35	55
Калужская обл.	8	8	25	56
Свердловская обл.	9	7	1	17
Воронежская обл.	10	24	33	48

Обоснованы необходимость проведения индивидуализации стратегий развития городов (рис. 208) социально-экономические условия и возможности, а также методы их реализации. На основе изучения и сопоставления зарубежного и отечественного опыта стратегического планирования социально-экономического, культурно-нравственного развития городов, предложены авторские методологические подходы к их индивидуализации и актуализации. Предложена система мер по решению вопросов обеспечения индивидуализации, включающих, анализ структуры и объемов ресурсов, установление перечня потребностей, а также способов их реализации для достижения избранной цели. Обоснованы условия, необходимые для актуализации стратегий, состоящие в учете как нарастающих потребностей, так и ресурсных возможностей для их удовлетворения (**Институт экономики УрО РАН**).

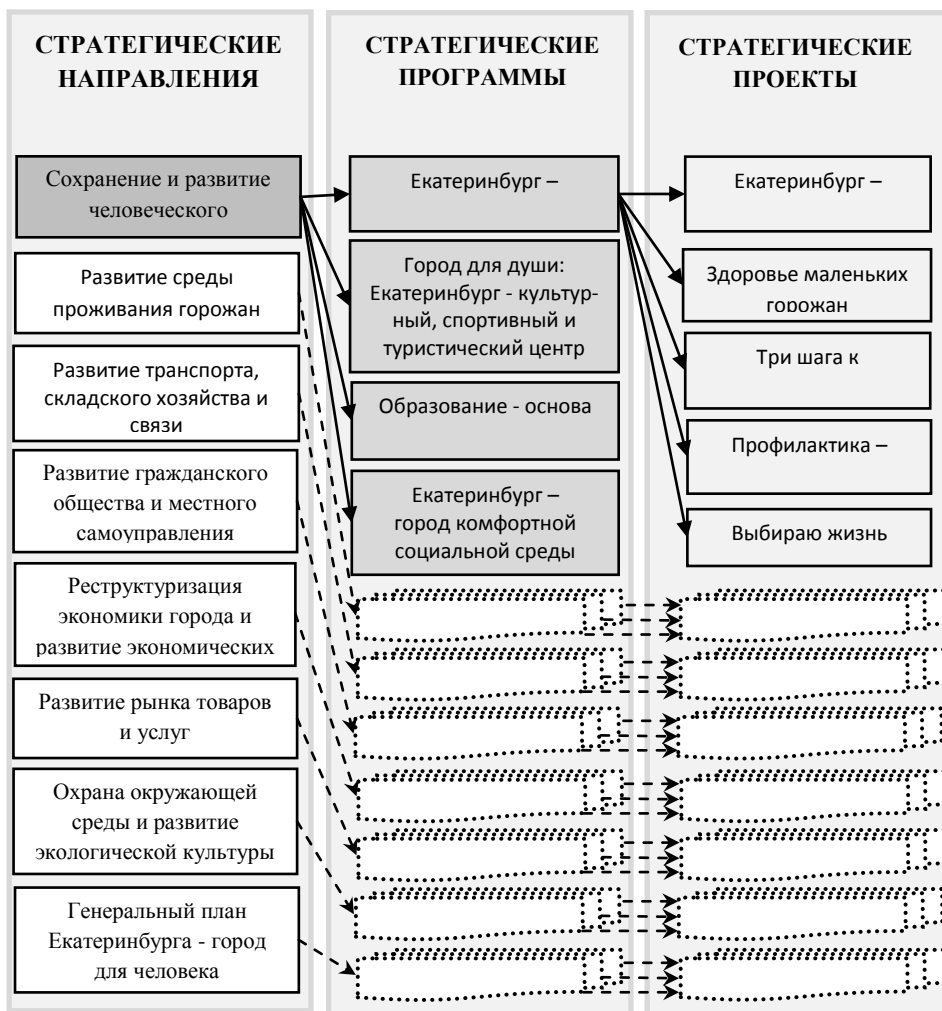


Рис. 208. Иерархическая структура Стратегического плана Екатеринбурга на примере одного из направлений.

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

Систематизированы реализуемые в Российской Федерации механизмы научно-технологического развития, отвечающие приоритетам, сформулированным в Стратегии научно-технологического развития РФ. На основе анализа структуры внутренних затрат на НИОКР, финансирования государственных

программ и грантового финансирования в разрезе приоритетов выявлены ключевые направления научно-технологического развития (сквозные цифровые технологии и новые материалы; связанность территории и развитие транспортных и телекоммуникационных систем; экологически чистая и ресурсосберегающая энергетика). Подтверждена гипотеза о рассогласованности механизмов государственного управления и научно-исследовательской результативности в разрезе приоритетов научно-технологического развития, что, в свою очередь, приводит к рассогласованности объемов государственной поддержки приоритетов и их эффективности. Показана неравномерность потенциала реализации цели и задач Стратегии научно-технологического развития и национального проекта «Наука» в региональном разрезе. Разработана концепция механизма реализации приоритетов научно-технологического развития экономики индустриально развитых регионов, методологическим ядром которой является социально-экономический генотип территории, представляющий собой совокупность причинно-следственных закономерностей развития экономических отношений в практике регионального хозяйствования, определяющих внутренние константы региона, содержащие элементы прошлого и настоящего. Результаты проведенного исследования легли в основу работы по актуализации условий развития экономики, факторов и ограничений экономического роста, сценариев и этапов развития экономики Свердловской области в долгосрочном прогнозе социально-экономического развития Свердловской области на период до 2030 года и далее до 2035 года (**Институт экономики УрО РАН**).

Определены и обоснованы адаптивные модели (рис. 209) рождаемости и репродуктивного поведения населения, трансформирующиеся под влиянием факторов экономического, демографического, социального характера. Новизна исследования заключается в применении междисциплинарного синтеза положений демографических и экономических теорий, объясняющих изменения в репродуктивном поведении. На основе анализа динамики демографических и социально-экономических показателей выделены характерные черты, присущие тем или иным паттернам репродуктивного поведения женского населения России за период с 2000 по 2019 годы. Результаты, полученные в ходе исследования, демонстрируют коренную перестройку системы ценностных установок, связанных с рождением ребенка. Снижение показателей

общей и суммарной рождаемости, сдвиги в возрастной структуре рождаемости, ориентация на одно-двухдетную модель семьи, увеличение среднего возраста матери при рождении ребенка свидетельствуют о превалировании экономической и социальной выгоды над рождением большего числа детей. В прикладном отношении полученные результаты, могут служить основой для будущих междисциплинарных исследований в области рождаемости, а также быть использованы в качестве методической и информационной базы при разработке мер демографической политики, направленных на стимулирование рождаемости (Институт экономики УрО РАН).

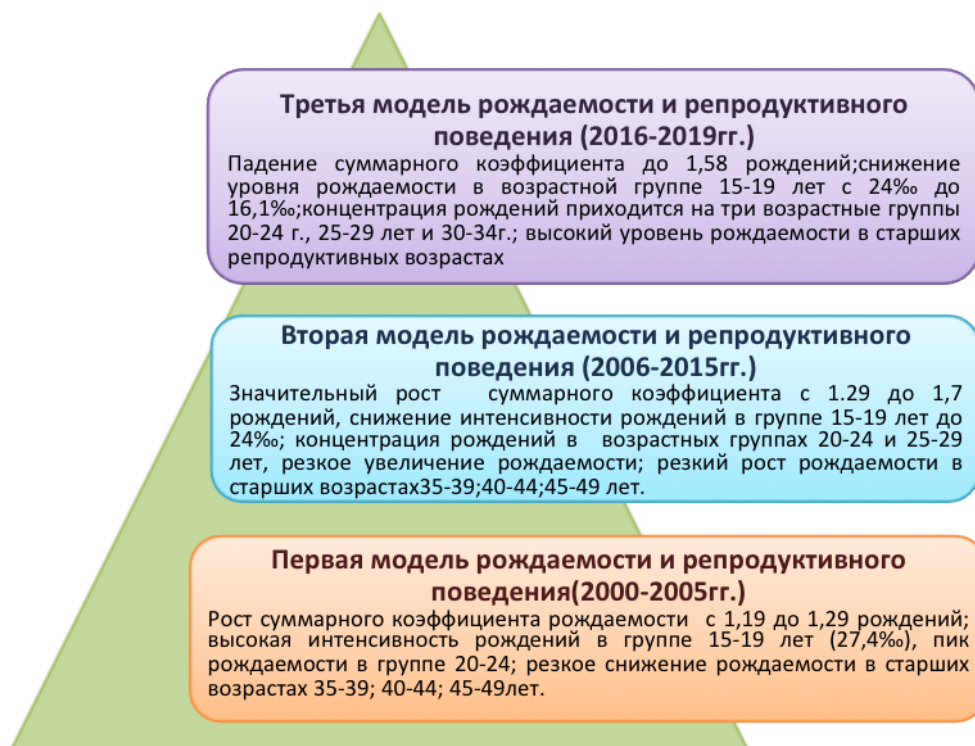


Рис. 209. Адаптивные модели рождаемости и репродуктивного поведения женского населения России за период 2000–2019 гг.

Предложена концептуальная модель управления региональной внешнеэкономической деятельностью в части направлений ее поддержки. При обосновании были учтены: приоритеты, обозначенные в федеральных и региональных документах развития внешнеэкономической деятельности (стратегиях, программах, др.);

результаты анализа зарубежного опыта в отношении перспектив влияния ВЭД на региональное развитие; текущее состояние мирохозяйственных условий, включая усиление внешнеторговых ограничений. Модель предполагает взаимоувязку в единую систему приоритетов национального и регионального характера, а также комплекс их институционального обеспечения на различных уровнях применительно к рынкам товаров и услуг, капитала, рабочей силы и технологий. Особое внимание уделено аспектам обеспеченности, развития и безопасности региональных внешнеэкономических систем, а также применения электронных технологий и каналов коммуникации, продвижения и отслеживания состояния внешнеэкономического комплекса региона в условиях пандемии и снижения объемов мировой экономики и торговли **(Институт экономики УрО РАН)**.

Определены основные причины и факторы оппортунистического поведения работников и работодателей в российских организациях. Социально-экономические причины оппортунизма рассмотрены на трех уровнях. Исследован опыт организации труда, направленный на согласование интересов, реализацию мотивов и достижение целей всех участников трудовых отношений американских, европейских, израильских и российских организаций. Выявлены основные пути преодоления оппортунистического поведения на основе исследования международного практического опыта и достижений науки. Предложена авторская концепция преодоления оппортунистического поведения работников в российских организациях **(Институт экономики УрО РАН)**.

Показано, что миграция населения остается основным фактором, влияющим на динамику численности населения российской Арктики. Предложена авторская методика изучения миграционных процессов путем анализа муниципальной статистики и направлений перемещений по данным социальных сетей. С ее помощью определены основные миграционные потоки и закономерности движения населения 75 городских округов и муниципальных районов российской Арктики за 2012–2019 гг. (рис. 210). Выявлены три модели зависимости миграций по половозрастному составу мигрирующего населения от стадий освоения территорий **(Институт социально-экономических и энергетических проблем Севера ФИЦ Коми НЦ УрО РАН)**.

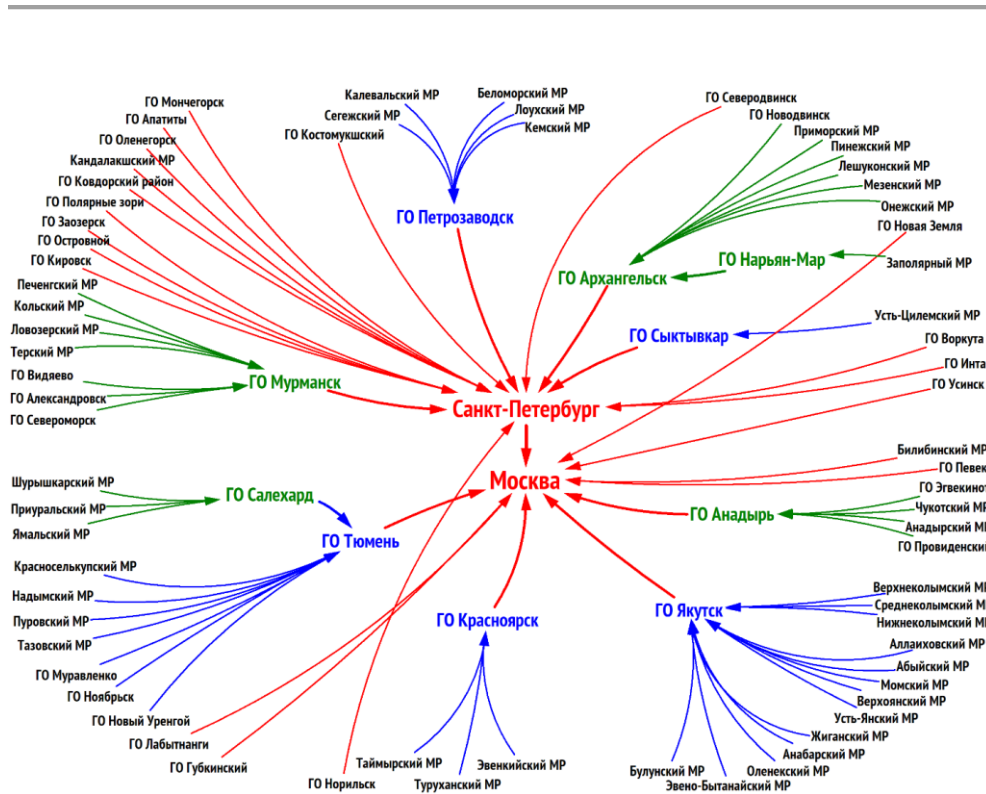


Рис. 210. Основные маршруты миграции из муниципальных образований российской Арктики, 2015 г. Зелеными стрелками отмечены потоки внутри Арктики, синими – в города за пределами Арктики, красными – в Москву и Санкт-Петербург.

Определены особенности российской колонизации населения северных и арктических территорий России. Дана оценка социально-экономическому и демографическому потенциалам российского Севера (1939–2019 гг.), выполнена классификация административно-территориальных образований по численности, структуре и плотности населения. Доказано, что если в ближайшие годы сохранится современная динамика демографических и миграционных процессов, то Север и Арктика, по-прежнему, будут терять население, сохранится перевес численности женщин, возрастет демографическая нагрузка на население трудоспособного возраста (Институт социально-экономических и энергетических проблем Севера ФИЦ Коми НЦ УрО РАН).

Предложена методика расчета индекса человеческого развития на муниципальном уровне, учитывающая возрастной состав умерших, отношение величины заработной платы к уровню цен и ожидаемую продолжительность обучения населения муниципальных образований. С ее помощью получены оценки показателей человеческого развития 287 городских округов и муниципальных районов Севера и Арктики. Выявлено, что только в 22-х значение индекса человеческого развития выше среднероссийского. Более половины муниципальных образований не достигают среднего по стране уровня ни по одному из трех показателей (**Институт социально-экономических и энергетических проблем Севера ФИЦ Коми НЦ УрО РАН**).

Исследование социального самочувствия пожилых людей в условиях экономического кризиса и реформирования российской пенсионной системы на основе субъективных оценок ими своего экономического, социального и эмоционального благополучия выявило повышение уровня эмоционального благополучия, обусловленное позитивными изменениями в отношении к старшему поколению в российском обществе, и сохранение уровня социального благополучия. Доказано, что на фоне кризиса и заметного снижения занятости пенсионеров произошло ухудшение их экономического благополучия, что способствовало перераспределению в экономическую плоскость общественных проблем (социальное неравенство, коррупция и незаконное обогащение, бедность и ее консервация) (**Институт социально-экономических и энергетических проблем Севера ФИЦ Коми НЦ УрО РАН**).

Установлено, что население старше трудоспособного возраста обладает значительным ресурсным потенциалом в сфере образования. Образовательный уровень старших поколений увеличивается в России быстрыми темпами, приближаясь к уровню, характерному для трудоспособного возраста. Сравнительный анализ результатов социологических обследований пожилых людей показывает рост их когнитивных способностей, желания получать новые знания и навыки (**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.

В рамках сформированного в ходе выполненных исследований теоретико-методологического подхода к оценке формируемого механизма управления пространственным развитием Уральского макрорегиона разработана система показателей и методических положений оценки территориальных инфраструктур как объекта и инструмента региональной и межрегиональной политики комплексного развития. Основа для комплексной оценки территориальных инфраструктур – мера их воздействия на приоритеты кооперационно-интеграционного взаимодополняющего развития территориальных технологических совокупностей, включающих взаимосвязанные производства экономических специализаций и инфраструктур для них.

В рамках развития экономико-математического моделирования пространственных условий развития производительных сил на основе подхода общего равновесия исследовано влияние структуры региональных экономик на дифференциацию региональной инфляции. Доказано, что основной вклад в дифференциацию темпов роста потребительских цен между регионами вносят технологические шоки в секторе неторгуемых товаров. Вклад шоков производительности в секторе торгуемых товаров в инфляционный дифференциал незначителен, особенно при совершенной мобильности трудовых ресурсов. Данный вывод имеет существенное значение для оценки качества структуры экономик регионов, для обеспечения которого экономико-технологическое развитие сектора торгуемых товаров может расцениваться как значимый фактор. В свою очередь, поддержка его активизации включает задействование стимулирующей роли ключевых инфраструктур, то есть реализацию специфических косвенных эффектов их развития (**Институт экономики УрО РАН**).

Разработан методический инструментарий для исследования пространственных диспропорций в формировании финансового потенциала регионов, объединяющий пространственный статистический анализ региональных диспропорций в локализации финансовых ресурсов институциональных секторов (предприятий реального сектора экономики, домашних хозяйств и сектора государственного управления) в сопоставлении с ВРП, пространственный автокорреляционный анализ для выявления центров концентрации указанных элементов финансового потенциала региональных систем и зон их влияния, а также пространственный регрессионный анализ зависимости ВРП от пространственной

локализации финансовых ресурсов указанных секторов. Получено Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2020660404 от 28 августа 2020 г. «Индекс внедрения цифровых технологий в бизнес макрорегиона» (Институт экономики УрО РАН).

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

Проведена систематизация институтов, влияющих на формирование и развитие умных городов, на основе критериев: место возникновения; масштаб и уровень формализации; степень влияния. Показано, что для развития инициатив в области формирования умных городов крайне важны инклюзивные институты, способствующие вовлечению населения в процессы реализации проектов по формированию умной городской среды (рис. 211).

Уровень	Тип воздействия	
	Поддерживающий	Сдерживающий
Международный	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Международные стандарты в области развития умных городов ▪ Международные организации поддержки развития цифровых технологий ▪ Институты распространения знаний и технологий 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Санкции в области торговли высокотехнологичной продукцией в сфере цифровых технологий ▪ Ограничения по движению трудовых, финансовых ресурсов
Национальный	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Национальные стандарты формирования умных городов ▪ Государственные программы развития цифровой экономики ▪ Государственно-частное партнерство ▪ Льготное налогообложение компаний цифрового сектора экономики ▪ Институты трансфера технологий 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Неэффективные нормы правового обеспечения и законодательства, в частности в сфере работы с цифровыми данными, интеллектуальной собственностью
Региональный	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Региональные стратегии развития цифровой экономики и умных городов ▪ Региональные институты поддержки высокотехнологичных компаний 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Неэффективные нормы законодательства и правового обеспечения на региональном уровне

Рис. 211. Формальные институты развития умных городов.

Выделены характерные черты инновационного поведения малых и средних фирм Свердловской области. Определены причины низкой инновационной активности предприятий, разработаны рекомендации по повышению активности инновационного поведения фирм малого и среднего бизнеса старопромышленного региона. Предложены меры по стимулированию инновационной активности предприятий малого и среднего бизнеса органами государственного и муниципального управления. Результаты проведенного исследования могут использоваться руководителями малых и средних предприятий при разработке планов по повышению активности, возглавляемых ими предприятий. Органами государственной и муниципальной власти при разработке программ по стимулированию инновационного поведения предприятий малого и среднего бизнеса (**Институт экономики УрО РАН**).

Обоснована авторская трактовка экономического содержания понятия «капитал сотрудничества территорий», который рассматривается как уникальный накапливаемый хозяйственный ресурс, приносящий дополнительную стоимость и формирующий дополнительные конкурентные преимущества взаимодействующих регионов и муниципалитетов. Выделены особенности капитала сотрудничества территорий: может накапливаться в процессе развития сотрудничества; может конвертироваться в другие формы капитала; приносит дополнительную стоимость; не имеет вещественной формы (этот ресурс невидимый или почти невидимый, а результаты его использования хорошо видны); не существует вне сотрудничающих регионов и муниципалитетов; не может узурпироваться отдельным регионом, муниципалитетом; отличается низкой степенью формализации, его невозможно использовать посторонним регионам и муниципалитетам, не являющимися партнерами; является ценностью социально-экономической, от которой получают выгоду все, кто участвует в конкретном сотрудничестве; выражает связи между регионами и муниципалитетами, которые сопряжены и с ожиданиями определенного поведения партнеров, и с наличием определенных взаимных (партнерских) обязательств (**Институт экономики УрО РАН**).

171. Развитие методологии макроэкономических измерений.

Исследован генезис развития понятия «экономическая безопасность». Экономическая безопасность рассматривается как одна

из важнейших характеристик (наряду с благосостоянием личности на территории проживания, потенциалом, устойчивостью и экономическим ростом) социально-экономического развития региона. Переосмысление теоретико- методологических подходов вызвано новыми условиями: резкий переход социально-экономической системы от рецессии к стагнации, а, далее, к стагфляции; одновременное проявление нескольких видов кризиса; пандемическое развитие Covid-19; усиление латентной направленности псевдобезопасности. Разработана методика экспресс-диагностики экономической безопасности региона, что позволило для оперативности диагностики перейти с 43 показателей (метод индикативного анализа) к минимальному набору из 8 основных показателей (сдвиговая функция кросс-корреляции).

**Матрица коэффициентов взаимовлияния показателей
(на примере Свердловской области)**

	1	2	3	4	5	6	7	8
1	1,000	0,768	-0,513	-0,629	-0,474	-0,808	-0,836	-0,779
2	0,770	1,000	-0,711	-0,854	-0,501	-0,939	-0,929	-0,783
3	-0,513	-0,711	1,000	0,718	0,520	0,674	0,685	0,770
4	-0,629	-0,854	0,718	1,000	0,592	0,806	0,846	0,630
5	-0,474	-0,501	0,520	0,592	1,000	0,581	0,577	0,545
6	-0,808	-0,939	0,674	0,806	0,581	1,000	0,978	0,839
7	-0,836	-0,929	0,685	0,846	0,577	0,978	1,000	0,860
8	-0,779	-0,783	0,770	0,630	0,545	0,839	0,860	1,000
		показатель первичного влияния				показатель вторичного влияния		

Показатели:

1. Степень износа основных производственных фондов;
2. Отношение экспорта продукции территории к ВРП;
3. Индекс потребительских цен;
4. Отношение среднедушевого денежного дохода к прожиточному минимуму;
5. Уровень общей безработицы;
6. Ожидаемая продолжительность жизни при рождении;
7. Степень душевого удовлетворения потребности в основных видах сельскохозяйственной продукции в соответствии с медицинскими нормами питания;
8. Удельные выбросы вредных веществ в атмосферу, отходящие от стационарных источников загрязнения.

Предложен метод экономической томографии, что позволило рассчитывать влияние как восьми основных показателей на интегральный индекс экономической безопасности региона (с последующей оценкой изменения экономической безопасности как стабилизирующего/дестабилизирующего фактора), так и влияние отдельных показателей на основной показатель (учет псевдобезопасности). Получено Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2020663303 от 26 октября 2020 г. «Расчет нелинейных коэффициентов эластичности экономической безопасности и благосостояния личности на территории проживания (на примере субъектов Российской Федерации) (Институт экономики УрО РАН).

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

Разработана и апробирована методика оценки конкурентоспособности региона, опирающаяся на метод минимаксной нормализации и различные подходы к учету межрегиональной дифференциации в уровне цен. Методика основана на концепции «привлекательности» региона для развития бизнеса и жизни людей с учетом эффективности использования имеющегося экономического потенциала и развитости инновационного и информационного секторов. Установлена малая конкурентоспособность большинства северных регионов, сочетающаяся с низкими межтерриториальными сдвигами, что объяснимо недостаточной эффективностью использования экономического потенциала, малой привлекательностью территорий для населения и бизнеса, крайне низкой инновационностью и информационностью экономики. Результаты могут быть использованы для выработки социально-экономической политики северных регионов (Институт социально-экономических и энергетических проблем Севера ФИЦ Коми НЦ УрО РАН).

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

Обобщены научные подходы к анализу сетевых структур в экономике, выделены институциональный, ресурсный, отношенческий, управленческий, эволюционный и синергетический подходы. Выявлены вероятные сетевые изменения в контурах традиционных бизнес-моделей промышленных предприятий, проявляющиеся в подключении партнеров и потребителей к процессам создания, ценообразования, индивидуализации, кастомизации продукта на основании информационных сервисов сетевого взаимодействия. Предложена типология сетевых структур, соответствующих четырем квадрантам двумерной матрицы, разделенным по стратегическим целям объединяющихся компаний и приоритетным функциям сетевой структуры (рис. 212). К выделенным типам отнесены объединения фирм, производящих однородную продукцию; партнерства и альянсы; локальные сетевые объединения; цепи поставок и создания стоимости.



Рис. 212. Типологическая матрица сетевых структур в промышленности.

Выделены типы цифровых платформ в промышленности:
 1) цифровые платформы, обеспечивающие прямое взаимодействие между продавцами, покупателями и партнерами-поставщиками,

минимизирующие транзакционные издержки и расширяющие возможности совместного потребления товаров и услуг; 2) платформы «как услуга» – сервисные бизнес-модели, основанные на использовании ресурсов вместо владения ими; 3) бизнес-модели, основанные на ценообразовании, ориентированном на достижение результатов и воздействие на потребителя, в том числе на основе потребления сложных продуктов и услуг; 4) краудсорсинговые платформы, основанные на привлечении внешних ресурсов (денег, людей, идей и др.)

Выполнен поиск и проведен анализ наличия четырех типов сетевых структур на примере Среднего Урала с оценкой их значимости для экономики, оценена трансформационная динамика развития сетевых структур в регионе по частным показателям. Результаты исследования могут быть использованы для развития концепции сетевой экономики, для разработки инструментов управления сетевой промышленностью, для обоснования новой промышленной политики с учетом сетевого характера взаимодействий промышленных предприятий (**Институт экономики УрО РАН**).

Разработан комплексный механизм формирования и реализации приоритетов инновационного развития машиностроительных предприятий. Уточнены ключевые направления формирования приоритетов – стратегическое и функционально-специализированное, что позволило определить формы управления реализацией приоритетов инновационного развития с акцентом на применение проектного управления инновационной деятельностью в интегрированной сетевой взаимосвязи с цифровым информационным обеспечением принятия управленческих решений на предприятии и обосновать организацию системно-комплексного и непрерывного контроля за ходом реализации инновационных проектов (**Институт экономики УрО РАН**).

Систематизированы тенденции и направления развития региональных производственных систем в контексте интеграции предприятий и организаций в глобальной конкурентной экономике. Определена роль регионально-ориентированных производственных систем (РОПС) в национальной экономике, акторы и факторы, определяющие их развитие. Систематизированы виды интеграционных процессов, обеспечивающих устойчивое развитие РОПС в условиях глобальной конкурентной экономики. Разработана интеграционная модель РОПС, обеспечивающая инновационное развитие экономики

региона. Уточнено понятие РОПС как результата декомпозиции национальной экономики с учетом интеграционных процессов, направленных на развитие инновационной среды региона. Результаты исследования могут быть использованы при разработке стратегических организационно-управленческих решений по реализации комплексных проектов развития регионов и отраслей национальной экономики (Институт экономики УрО РАН).

Разработана методика оценки истощения эксплуатационных лесных ресурсов Республики Коми. По ее результатам запасы наиболее ценных сортиментов древесины (пиловочника и фанерного кряжа) в целом по региону снизились за 60 лет на 47%, а в отдельных лесничествах – в 2 и 2,4 раза. С использованием типовых таблиц хода роста древостоев разработан прогноз и оценена эффективность лесовосстановительной компенсации товарного запаса и структуры лесных ресурсов (рис. 213). В целях промышленной компенсации истощения обосновано и предварительно просчитано изменение товарной структуры лесопромышленной продукции за счет использования инновационных технологий для переработки балансовой древесины и отходов лесозаготовки и лесопиления, и получения биоэтанола, торрефицированного биотоплива, древесной муки, хвойных препаратов разного назначения (Институт социально-экономических и энергетических проблем Севера ФИЦ Коми НЦ УрО РАН).

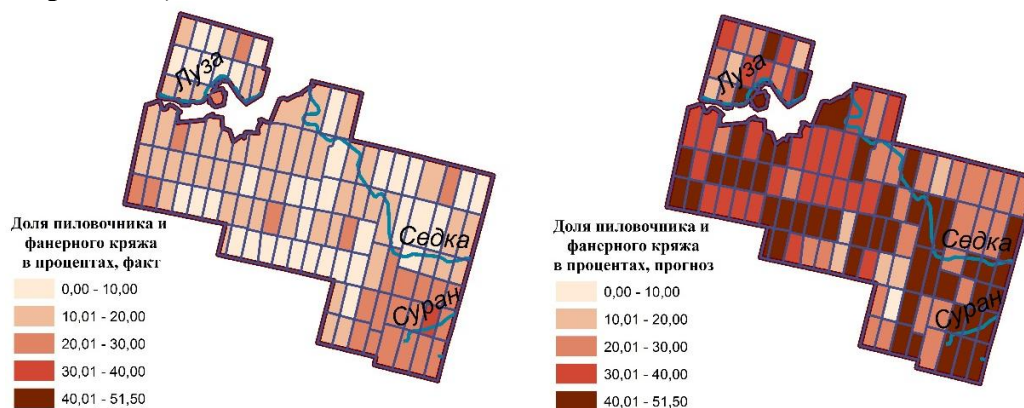


Рис. 213. Лесовосстановительная компенсация структуры лесных ресурсах (фрагмент).

Доказано, что внутренняя пространственная интеграция России может стать эффективной и управляемой при активной роли федеральных округов, совмещенных с крупными экономическими районами. Новое экономическое районирование страны и, соответственно, новое деление на федеральные округа целесообразно осуществить с учетом широкомасштабного введения природно-сырьевых ресурсов Арктики и Севера в технологическую кооперацию с отечественными предприятиями обрабатывающей промышленности, что позволит восстановить целостность российского рыночного пространства и получить экономическую выгоду в размерах больше, чем от экспорта топлива и сырья (**Институт социально-экономических и энергетических проблем Севера ФИЦ Коми НЦ УрО РАН**).

Раскрыты структура и география причин заболеваемости и смертности населения Республики Коми. По уровню неблагоприятности рейтингов здоровья и смертности, по характеру и структуре болезней – «мишеней» негативного воздействия загрязнения воды, воздуха и почвы выделены территории риска здоровью населения региона. Упущенная выгода от заболеваемости и преждевременной смертности трудоспособного населения составила 1,5% от объема валового регионального продукта в среднем за пятилетний период (**Институт социально-экономических и энергетических проблем Севера ФИЦ Коми НЦ УрО РАН**).

Показано, что в управлении сельским развитием необходимо выделять два вида программ: производственно-отраслевые и социально-территориальные, что обусловлено их функциональными различиями и неправомерной подменой развития сельских территорий отчетностью по производству продукции животноводства и земледелия. Задача продовольственного обеспечения решается главным образом предприятиями, размещенными в городах и пригородах; задачи повышения уровня и качества жизни сельского населения, улучшения окружающей среды жизнедеятельности решаются в основном на сельских территориях (**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.

На основе общей теории пространственно-временной изменчивости проведена оценка изменчивости временных рядов эколого-экономических индикаторов ресурсных регионов Российской Федерации, включающих субъекты федерации Уральского, Сибирского и Дальневосточного федеральных округов. Предложена типизация эколого-экономических индикаторов по видам изменчивости, включающая стабильную, нестабильную, однородную, неоднородную и их сочетания по ресурсным регионам, что может являться оценкой сбалансированности природопользования. Стабильная или нестабильная изменчивость индикаторов характеризует отсутствие или наличие тренда изменчивости **(Институт экономики УрО РАН)**.

Обоснованы мероприятия по усилению транспортной доступности на Европейском и Приуральском Севере России для магистральных сетей: новое железнодорожное строительство (Сосногорск – Индига, Вендинга – Карпогоры), автодорожное строительство (Ухта – Печора – Усинск – Нарьян-Мар), проведение дноуглубительных работ (Котлас – Архангельск, Печора – Нарьян-Мар), расширение сети воздушного сообщения; для локальных сетей: использование судов на воздушной подушке (устранение разрывов сети), возрождение местных авиалиний с учетом перспективных и модернизированных воздушных судов, организация пригородного железнодорожного сообщения **(Институт социально-экономических и энергетических проблем Севера ФИЦ Коми НЦ УрО РАН)**.

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

Исследованы теоретико-методологические проблемы изучения политики национальной памяти, инфраструктура, ключевые стратегии, современные технологии политики национальной памяти с особым акцентом на острых проблемах информационно-идеологического противостояния разных политик памяти, современных технологиях переосмысления смыслов и итогов Второй мировой войны, использования техник забывания, конструирования модели «двойной жертвы» в целях перекодирования коллективной исторической памяти и др.

Дано систематическое описание ряда ключевых элементов инфраструктуры новой политики памяти, существующих в целом ряде постсоветских государств: институтов национальной памяти, музеев советской «оккупации», ветеранских организаций профашистских

коллорационистов, политико-правовых актов, коммемориальных практик («борьба с памятниками», переименование мест и улиц и др.). Сделан вывод о том, что новая политика памяти в указанных государствах есть полноформатная реализация политики, направленной на ослабление России как геополитического конкурента.

Проведен анализ коммеморативных практик о Великой Отечественной войне на постсоветском пространстве. Выявлены особенности конструирования национальных стратегий политики памяти о войне в Республках Беларусь (центральный нарратив – «партизанская республика») и Казахстан («арсенал фронта»). Показано, что происходит репрезентация образа войны в соответствии с национальными приоритетами. Выявлена тенденция к цифровизации социальных процессов при сохранении и трансляции коммеморативных практик.

Рассмотрена историческая политика современного российского государства и её частный случай – политика забвения – на примере коммеморации российских памятных дат и государственных праздников. Рассмотрены конкретные техники политики забвения: игнорирование, прикрытие, переписывание, нейтрализация. Показано, как практика коммеморации государственных праздников служит обеспечению легитимности политического режима современной России. Результаты представлены в ходе очной научной конференции «Политика национальной памяти: теория, практика, дискурс», опубликованы в Научном журнале «Дискурс-Пи» (рис. 214) (Институт философии и права УрО РАН).

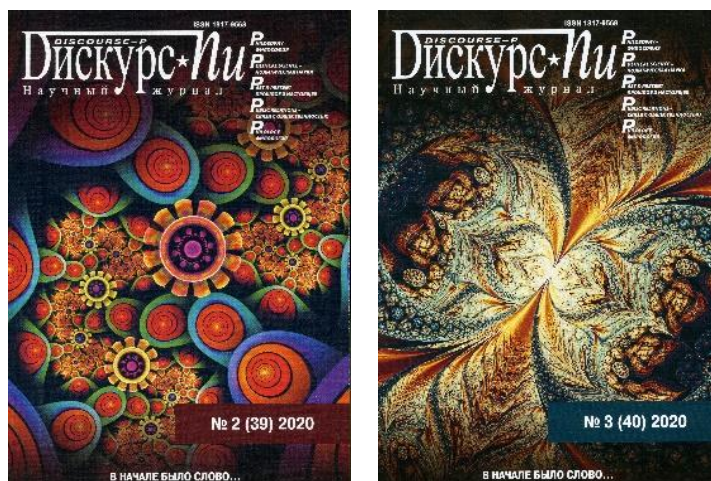


Рис. 214. Научный журнал «Дискурс-Пи».

Фундаментально рассмотрены проблемы визуальной репрезентации политических процессов в условиях, когда политическое всё больше становится визуальным, а визуальное всё чаще и всё в более неожиданных формах преодолевает границы политического. Результаты представлены в коллективной монографии (рис. 215), дающей ответы на как на теоретические, так и на практически ориентированные вопросы: почему Россия находится на периферии тенденций визуализации политического? Каковы причины деградации политического в российской политической рекламе? Почему в России не носят политические значки? Как развивается политическая фотография? (Институт философии и права УрО РАН).

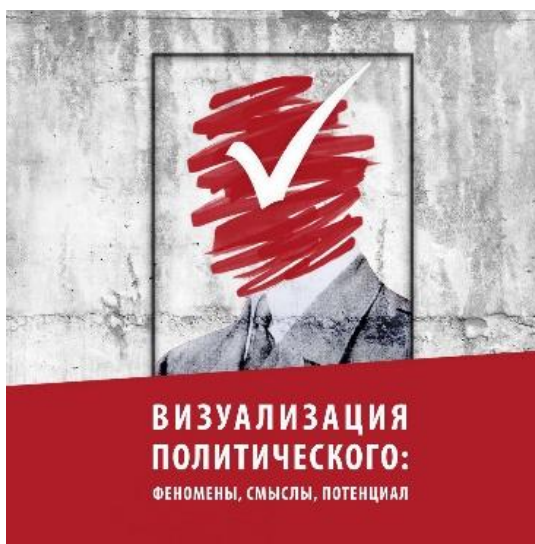


Рис. 215. Коллективная монография. Визуализация политического: феномены, смыслы, потенциал.

Исследователи ИФиП УрО РАН приняли участие в крупном международном исследовании. Впервые представлен всеобъемлющий обзор атеизма и секулярности в Центральной и Восточной Европе в двадцатом и двадцать первом веках. Книга основывается на последних тенденциях «роста не-религии». Это исследование в эпоху «посткоммунизма» показывает, что изменения в каждой стране до, после и даже в коммунистическую эпоху удивительно разнообразны. Многонациональная группа участников предоставляет междисциплинарные тематические исследования, охватывающие Эстонию, Латвию, Литву, Россию, Украину, Польшу, Чехию,

Словакию, Венгрию, Хорватию, Румынию и Болгарию. Этот подход использует перспективы социальной и интеллектуальной истории в сочетании с социологией религии, чтобы охватить историческое развитие секулярности и светской мысли, дополненные социологическими данными. Исследование включает методологические и аналитические главы и предлагает важную географическую перспективу для изучения свободной мысли, атеизма и секулярности, адресована ученым социальной и интеллектуальной истории, социологии религии, культурных и религиозных исследований, философии и богословия. Результаты представлены в коллективной монографии (рис. 216) **(Институт философии и права УрО РАН)**.

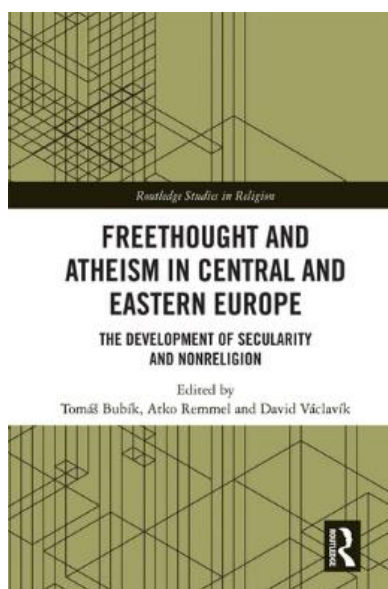


Рис. 216. Монография.
Freethought and Atheism in Central and
Eastern Europe: The Development of
Secularity and Non-Religion/

В развитие теории и дискурсивных практик цифрового общества в условиях информационной революции и цифровизации общественных отношений в XXI в. исследован дискурс безопасности в контексте мягко-жесткой дихотомии. Дано определение понятиям «softsecurity» и «hardsecurity». Установлено, что «жесткие» меры с большой вероятностью будут применяться в военном секторе, тогда как в остальных будут использоваться «мягкие» меры безопасности. Информационная безопасность рассмотрена как частный случай

мягкой безопасности. Доказано, что проблемы обеспечения «мягкой безопасности» не могут быть решены на уровне отдельных государств и требуют международных ответов.

Осуществлен анализ эволюции современных концепций «цифрового надзора». Первые работы по электронному надзору появились в 70-80-е годы, в последнее десятилетие эти исследования резко интенсифицировались. Особое внимание уделялось взаимодействию граждан, государства и транснациональных IT-компаний. Был сделан вывод о связи теоретических моделей с изменениями общественного сознания, переходящего от технооптимизма к технопессимизму. Их объединяет риторика разрыва (*rupture talk*) с прошлым, привычным состоянием общества и перехода к качественно новому состоянию, описываемому в дистопических тонах.

Цифровая дипломатия рассмотрена как один из важных инструментов «мягкой силы», а также в качестве одного из факторов ее роста в условиях глобализации. Под цифровой дипломатией понимается широкое использование в глобальной сети информационно-коммуникационных технологий, в том числе новых медиа, социальных сетей, блогов и тому подобных медиаплощадок для достижения дипломатических целей.

Показано, что процесс усиления манипулятивного потенциала технологий «мягкой силы» в условиях роста конфронтационности неизбежно активизирует её инверсионный характер, а именно: «мягкие» формы коммуникативного воздействия на массовое сознание превращаются в свою противоположность, то есть в технологии, направленные на разжигание противостояния конфликтующих сил в обществе, на разрушение социальной стабильности. Конкретным примером тому выступают медиатехнологии дискурса постправды, применяемые в условиях политического кризиса в современной Белоруссии (**Институт философии и права УрО РАН**).

Выявлена корреляция процессов медиатизации и увеличения объемов данных. Концепт «большие данные» расширяет свое смысловое значение и рассматривается не только как технологический компонент информационного и медиа пространств, а также как властный ресурс. Отмечается, что в условиях усиления цифровизации и медиатизации социально-политических процессов смещаются границы приватного и публичного пространств, особенно в контексте вопроса персональных данных.

Представлены основные результаты реализованного на практике интернет-проекта по созданию городского сайта для онлайн-голосований в типичном уральском городе. Использование и тиражирование подобных инновационных интернет-практик может существенным образом повлиять на властные PR-коммуникации и способствовать преодолению отчуждения между муниципальной властью и местным сообществом (**Институт философии и права УрО РАН**).

Продолжено изучение интеграционных и дезинтеграционных процессов в современном мире. Выявлены проблемы развития российского интеграционного проекта «Большая Евразия» в 2020 г. Проведен сравнительный анализ с китайским интеграционным проектом «Один пояс, один путь». Сделаны прогнозы относительно перспектив данных интеграционных инициатив после 2020 г.

Проанализировано влияние процессов глобализации и регионализации на развитие приграничных территорий до 2020 г. (на примере Тройной границы Бразилии, Аргентины и Парагвая). Охарактеризовано нарастание тенденций изоляционизма в связи с пандемией COVID-19, сделаны прогнозы относительно их дальнейшего влияния на трансграничное сотрудничество.

На примере анализа практик культурного урбанизма показана оправданность использования категории Глобального Востока при изучении городских процессов в странах Центральной и Восточной Европы. Установлено, что в отличие от стран Глобального Севера, где культурный урбанизм превратился в новую урбанистическую утопию, описывающую «креативный город будущего» и от стран Глобального Юга, где он стал восприниматься как один из инструментов модернизации, в странах Восточной Европы практики культурного урбанизма превратились в способ работы с историческими символами, механизм избавления от «травматического» прошлого (**Институт философии и права УрО РАН**).

В рамках направлений развития в РФ технологии искусственного интеллекта (Национальная стратегия развития искусственного интеллекта на период до 2030 года) исследованы подходы к формированию содержания концепта «этика искусственного интеллекта», реализованные в основных международных документах ЮНЕСКО, Еврокомиссии, международных учреждений по технической стандартизации в этой сфере.

На основе подходов медиаархеологии, топологической рефлексии и философской футурологии выработан новый философский метод, который можно обозначить как имагинативный глокализм. Он может применяться как инструмент для переоценки глобалистических универсалий, оценивания воображаемых сценариев будущего, а также заставляет уйти от стереотипизации образов медиарельности и выделять в них (г)локализмы, культурные слои и режимы медиаинтенциональности. Данный метод апробирован на проблеме «топоса киборга» в контексте европейской и азиатской культуры (Институт философии и права УрО РАН).

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

Доработана и развита концепция гражданско-правового договорного регулирования, базирующаяся на понимании договора как регулятивного правового акта. Рассмотрены основные вопросы теории гражданско-правового договорного регулирования – нового перспективного направления развития теории договорного права и в целом гражданско-правовой науки. Раскрыты понятие, предмет, механизм и свобода договорного регулирования. Сформулированы исходные положения общей теории правового договора. Предложена развернутая классификация условий гражданско-правового договора по объему свободы сторон в их определении. Разработаны базовые положения многоуровневой классификации гражданско-правовых договоров по их правовому режиму. Результаты представлены монографией (рис. 217) (Институт философии и права УрО РАН).

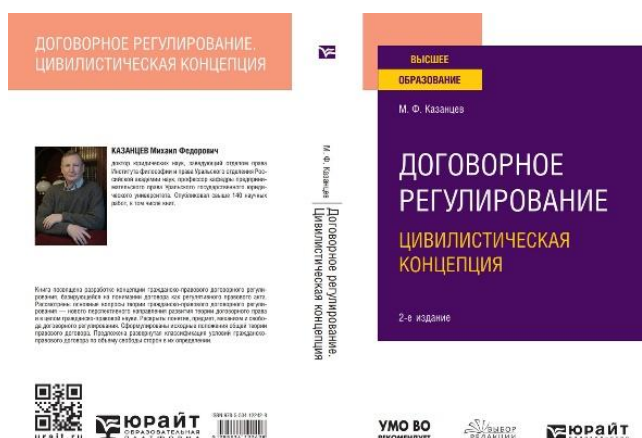


Рис. 217. М.Ф. Казанцев.
Договорное
регулирование:
Цивилистическая
концепция.

Рассмотрен общий идеал справедливости. Выделены общая и частные теории справедливости. Общая теория справедливости имеет своей целью поиск основных принципов или основной формулы регулирования общественных отношений. Частные теории справедливости заняты проблемами должного регулирования конкретных сфер общественной жизни. Положения теории справедливости позволят усилить критическое осмысление действующего законодательства, понять необходимость улучшения, осознать ценность существующего, прояснить этические воззрения и обосновать корректировки текущей правовой политики, обеспечения социального равновесия. Результаты опубликованы в монографии (рис. 218) (**Институт философии и права УрО РАН**).



Рис. 218. Н.А. Шавенко. Очерки по теории справедливости.

Проанализирован процесс конституционализации международного права и дана оценка его потенциала для построения международного конституционного права. Рассмотрены три важных аспекта конституционализации международного права: общие ценности международного сообщества, правотворческий процесс на глобальном уровне и международное сообщество как субъект международного права. Сделан вывод о преждевременности выделения конституционного международного права в самостоятельную структуру из-за фрагментации процесса

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

Произведена всесторонняя юридическая и криминологическая оценка процесса предупреждения коррупции в Российской Федерации. Обоснован вывод в возможности снижения коррупции до социально приемлемого уровня, выделены факторы, воспроизводящие и укрепляющие коррупционные отношения, а также обстоятельства, затрудняющие эффективное противодействие коррупции со стороны общества и государства. Сформулировано предложение о создании масштабной стратегии борьбы с коррупцией с выделением ключевых направлений этой стратегии и наиболее перспективных мер по минимизации коррупционной угрозы в России.

Проведен юридический анализ одного из составов правонарушений в сфере антимонопольного регулирования - антиконкурентных согласованных действий. Показана имевшая место изменчивость позиций правоприменительных органов и теоретических представлений о данном правонарушении, сложности в разграничении его с другим составом правонарушения – антиконкурентными соглашениями, что не способствует определенности правоприменения. В результате доработаны имеющиеся и сформулированы собственные предложения по разграничению данных составов, что позволит избежать возможного произвольного вменения того или иного правонарушения.

Изучено и проанализировано антимонопольное законодательство, связанное с регулированием процедуры торгов. Обращено внимание на различные практические проблемы, складывающиеся в процессе его применения, сформулированы авторские рекомендации по развитию данного законодательства и практики его применения, направленные на повышение эффективности процедуры торгов, такие, как установление запрета участия в торгах по размещению заказов для государственных нужд аффилированных лиц, отказ от судебной практики, исходящей из невозможности судебного вмешательства в оценку работы конкурсной комиссии и ряд других (**Институт философии и права УрО РАН**).

Произведен анализ современных проблем отечественной уголовной политики в области назначения и исполнения уголовных наказаний, на основании которого предложены пути и направления дальнейшего перспективного развития института уголовного наказания в нашей стране. Разработаны новые, оригинальные подходы,

направленные на гуманизацию и либерализацию российского уголовного и уголовно-исполнительного законодательства, а равно существующей правоприменительной практики в уголовно-исполнительной сфере, непосредственно затрагивающей законные интересы, права и свободы человека и гражданина. Выявлены и описаны альтернативные изоляции от общества меры по отношению к преступникам в условиях кризиса современной традиционной системы уголовного наказания, отличающейся превалированием репрессивных форм, связанных с лишением свободы. Всесторонне проанализированы такие уже используемые в юридической практике меры, как принудительные работы, штраф и судебный штраф. Сделаны выводы об их преимуществах над доминирующими в наши дни в Российской Федерации формами уголовной репрессии и институтом условного осуждения (**Институт философии и права УрО РАН**).

Проанализирован глубинный конфликт между конституционализмом и демократией, выражающийся в недоверии конституционализма к народовластию. Показан элитарный характер современного представительного демократического правления, ставящий под сомнение ценности демократии. В то же время обращено внимание на два основных тренда, определяющих перспективы демократии в современном конституционализме: усилия правительств по обеспечению правовых основ открытости власти; создание и закрепление механизмов эффективного гражданского участия в осуществлении публичной власти на основе рационального коммуникативного дискурса.

Исследовано содержание современного кризиса согласительных политических систем и вызванного им роста популизма. Показано, что кризис согласительных политических систем определяется элитарным характером современной демократии; утратой традиционными политическими партиями функции представительства интересов; трансформацией социальной структуры общества, в частности появлением социальных групп с незащищенными правами. Эти процессы связаны с доминированием в последние десятилетия такого типа рациональности, как неолиберализм. Неолиберальная политика способствовала разрушению основ либеральной демократии и формированию популистского сценария защиты прав граждан. Охарактеризованы основные контуры этого сценария: анти-элитарность, этнический национализм и политический эгоцентризм. Обосновано положение, в соответствии с которым недостатком такой

стратегии является смещение акцента с универсальной концепции защиты прав человека на партикуляристскую концепцию защиты прав “народа”; ограничение прав социальных групп, не охваченных понятием “народ”; демократический экстремизм и авторитаризм. Показано, что в связи с ростом популистской угрозы, необходимо найти пути согласования интересов всех социальных групп современного общества.

Исследована категория «народ как источник власти». Сделан вывод, что в конституционном праве он используется по крайней мере в двух различных значениях – как источник власти и как субъект конституционных прав. Показана неустранимость этой двойственности и обоснован тезис о том, что понятие народа как источника власти является одним из предельных понятий конституционного права и поэтому не может быть определено в его рамках, поскольку подобные понятия и категории, принадлежащие к более высокому уровню абстрагирования, являются метакатегориями или предельными понятиями конституционно-правовой науки (**Институт философии и права УрО РАН**).

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

На сочетании двух теоретических моделей: электоральной мобилизации и экономического голосования – построено объяснение кросс-региональной и кросс-муниципальной вариативности в поддержке парламентских оппозиционных политических партий (КПРФ, ЛДПР и СР) на выборах депутатов Государственной Думы РФ в 2016 г. Применение регрессионного анализа позволило выявить базовые различия в электоральной поддержке партий парламентской системной оппозиции. Социально-экономическое неблагополучие населения (уровень бедности) в административно-территориальной единице оказывает позитивное влияние на электоральную поддержку только КПРФ. Более высокая доля русских в составе населения административно-территориальной единицы усиливает электоральную поддержку только ЛДПР. В свою очередь электоральная поддержка СР преимущественно зависит от персональных качеств местных лидеров (**Отдел по исследованию политических институтов и процессов ПФИЦ УрО РАН**).

ИСТОРИКО-ФИЛОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

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

По результатам анкетирования тюркских народов Челябинской области в 2005, 2014 и 2020 гг. выполнен сравнительный анализ состояния этнической, языковой, конфессиональной, региональной и гражданской идентичностей в их динамике. Установлено, что за последние два десятилетия сохраняется стабильно высокий уровень этнической и религиозной идентичности. Наивысший показатель по этому признаку традиционно фиксируется у казахов. Отмечено значительное повышение значимости гражданской идентичности. Сделан предварительный вывод о том, что актуализация этнической и религиозной идентичностей, наблюдавшаяся в 1990–2000-е гг., сменилась тенденцией к повышению значимости гражданского самосознания. Результаты исследования представлены в серии научных статей (**Институт истории и археологии УрО РАН**).

При изучении культурных сообществ (этнографических, территориальных, этноконфессиональных групп населения) европейского севера РФ определено, что локальные идентичности сохраняются и имеют место попытки ревитализации местных традиций с целью сохранить и укрепить самосознание устойчивых групп. Установлено, что если этнические и территориальные (этноконфессиональные) идентичности демонстрируют достаточную устойчивость, то многие городские идентичности стремительно разрушаются, поэтому не случайно в ряде регионов европейского севера сокращение городского населения происходит сегодня более быстрыми темпами, чем сокращение сельского населения. Это обусловлено более высоким уровнем миграционной готовности среди городской молодежи и низкой степенью социального оптимизма и удовлетворенности условиями жизни. Выявлено, что стабилизация городского населения возможна за счет изменения динамики развития макрорегиона и предоставления населению более эффективной

системы трудовой мобильности, социальных льгот и стимулов по сравнению с действующей системой «северных» льгот (**Институт языка, литературы и истории ФИЦ Коми НЦ УрО РАН**).

Определены основные факторы, оказавшие влияние на девиантное поведение городского населения Западной Сибири в начале XX в. Установлено, что на динамику девиаций оказывало влияние усиление миграции сельских жителей в города, увеличение потока переселенцев, маргинализация части членов городского общества, углубление социальной дифференциации, низкий уровень культуры горожан и др. Определено, что среди правонарушителей преобладали мужчины трудоспособного возраста (от 21 до 50 лет). Наиболее распространенными были такие виды преступлений, как кражи, грабежи, убийства. Правонарушения чаще всего совершались по социально-экономическим и бытовым причинам.

Прослежены изменения в организации санитарного надзора за учебными заведениями в городах региона в конце XIX – начале XX вв.; охарактеризованы первые шаги власти и общества в деле становления школьной медицины. Изучен опыт введения санитарных листов в школах с целью регулярного наблюдения за физическим развитием учащихся. Отмечены изменение устоявшихся поведенческих практик, переход от пассивной констатации проблемы ухудшения здоровья учащихся к активному поиску способов ее решения, рост числа обращений учащихся и их родителей к услугам официальной медицины, начало формирования новых гигиенических навыков и привычек, касающихся поддержания чистоты собственного тела, опрятного внешнего вида. В учебных заведениях обычным делом становится использование дезинфицирующих средств, кипячение воды для питья, мытье рук, проветривание и влажная уборка помещений (**Тобольская комплексная научная станция УрО РАН**).

В рамках проекта «...творите добро тому городу, в который Я вас изгнал» (ТаНаХ, Ирмеягу)» – победителя Грантового конкурса музейных проектов и выставочных инициатив Российского еврейского конгресса, обобщены результаты исследования и материалы выставки об истории еврейской общины Ижевска. Биографические рассказы, фотографии, документы государственных и семейных архивов вошли в научное издание (рис. 219). Собранные источники и воспоминания повествуют о

судьбе еврейских семей в разные периоды истории страны, включая и современную жизнь общины (**Удмуртский институт истории, языка и литературы УдмФИЦ УрО РАН**).

Рис. 219. Научное издание. Еврейское счастье: локальный аспект. Истории еврейских семей Ижевска в рассказах, документах и фотографиях.



Описаны комплексы традиционных костюмов русских и удмуртов Пермского края на основе архивных, опубликованных в печати, музейных и полученных в результате полевых исследований этнографических источников проанализированы особенности традиционного костюма. Рассмотрены особенности каждого из элементов, отдельные производственные, праздничные и обрядовые комплекты одежды, специфика развития костюма на протяжении второй половины XIX – начала XX вв., локальное своеобразие мужской одежды отдельных районов. Монография включает рисунки кроя, фотографии и иллюстрации, отражающие особенности регионального комплекса мужской одежды (**Отдел истории, археологии и этнографии ПФИЦ УрО РАН**).

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

Обобщены результаты исследований на энеолитических поселениях и культовых мегалитических памятниках на острове Веры озера Тургояк в Челябинской области. Сделан вывод, что изученные объекты синхронны мегалитическим памятникам Европы и имеют с ними ряд общих черт. Рассмотрены проблемы хронологии этих памятников, особенности религии и социальной организации их строителей. Обсуждение вопроса появления мегалитической традиции на Урале проводится в контексте европейской мегалитической проблематики, что позволяет по-новому оценить социальные структуры и особенности культурогенеза в эпоху энеолита на Урале. Результаты исследований представлены в монографии (рис. 220) **(Институт истории и археологии УрО РАН).**



Рис. 220. Монография. С.А. Григорьев, Ю.В. Васина «Мегалитический комплекс и поселения Острова Веры».

Рассмотрены проблемы генезиса и хронологии комплексов с плоскодонной неолитической керамикой Зауралья и Западной Сибири. Проанализирована радиоуглеродная хронология широкого круга неолитических памятников, содержащих посуду с плоским дном на территории от Дона до Иртыша. Проведен анализ истории исследования керамики с плоскими днищами, который позволил выделить три этапа ее изучения. Изучены вопросы идентификации памятников боборыкинской культуры и ее соотношения с раннеэнеолитическими культурами (бабинской, каюковской) и

культурными типами (амнинским, сатыгинским) Западной Сибири и др. С помощью радиоуглеродного датирования возраст новых памятников с плоскодонной посудой в Западной Сибири удревнен до VII–VI тыс. л. до н.э. Обоснована оценка таких памятников как нового самостоятельного культурно-хронологического явления в неолите Зауралья и Западной Сибири, показано их отличие от боборькинских. Проведен комплексный анализ керамических комплексов поселений, содержащих плоскодонную посуду боборькинского, сатыгинского, амнинского и каюковского типов. Выявлены связи данных типов керамики с процессами неолитизации и появлением в таежной зоне таких инноваций, как сооружение городищ, укрепленных поселений, культовых холмов **(Институт истории и археологии УрО РАН)**.

Проанализированы декоративные и морфологические характеристики уникальной коллекции погребальной посуды юдинской культуры из могильника Вак-Кур (X–XI вв.). Отмеченные существенные различия керамики из могильников Вак-Кур, Ликинского и Пылаевского (их объединяет только присутствие шнурового орнамента на части сосудов) вкупе с яркими отличиями в погребальном обряде позволили поставить под вопрос отнесение данных некрополей к одной археологической культуре (юдинской). Черты сходства (в значительной степени погребальный инвентарь) свидетельствуют о принадлежности данных погребальных памятников к единой культурно-исторической общности (рис. 221) **(Тобольская комплексная научная станция УрО РАН)**.

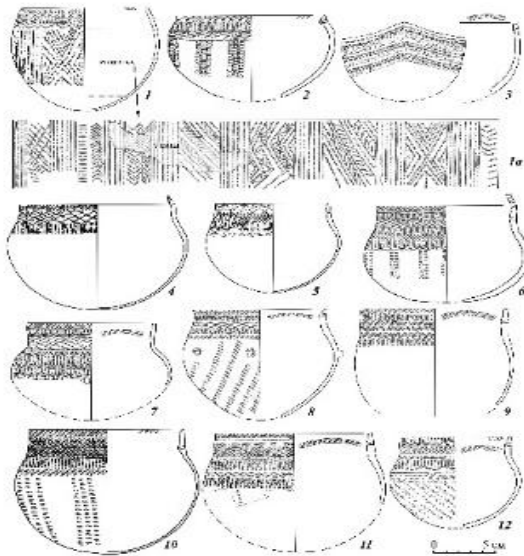


Рис. 221. Могильник Вак-Кур. Юдинская керамика из раскопа № 5.

В результате раскопок поселений Топыднюр II на р. Печоре и Мучкас на р. Мезени получены новые материалы для решения проблем освоения северо-востока Европы в энеолите, эпохи бронзы и железа (III – I тыс. до н.э.), а также изучения образа жизни первобытного населения этого времени. С учетом результатов последующих комплексных аналитических исследований они могут претендовать на роль опорных источников (рис. 222) (Институт языка, литературы и истории ФИЦ Коми НЦ УрО РАН).



Материалы Мучкас-Жилище № 1. Обломки керамики с орнаментом.



Материалы Мучкас-Жилище № 1. Обломки керамики с орнаментом.



Рис. 222. Находки археологов ИЯЛИ ФИЦ Коми НЦ УрО РАН при раскопках поселения Мучкас на р. Мезени.

На основании находок накладных замков и застежек, служащих запорами для кожаных сумок, крепившихся к поясу, найденных в городище Искер, столице Сибирского ханства, описана конструкция накладного замка, открывавшегося с помощью небольшого медного ключа. Дана характеристика медной застежки с упорами, которые препятствовали ее открытию. Ранее в литературе были описаны другие типы застежек. Сумки с замками и застежками, которые назывались калитой или мошной, являлись непременным атрибутом зажиточных горожан XVI в. в Восточной Европе. В Искер подобные сумки попадали в результате торговых операций или вместе с купцами (рис. 223) (Тобольская комплексная научная станция УрО РАН).

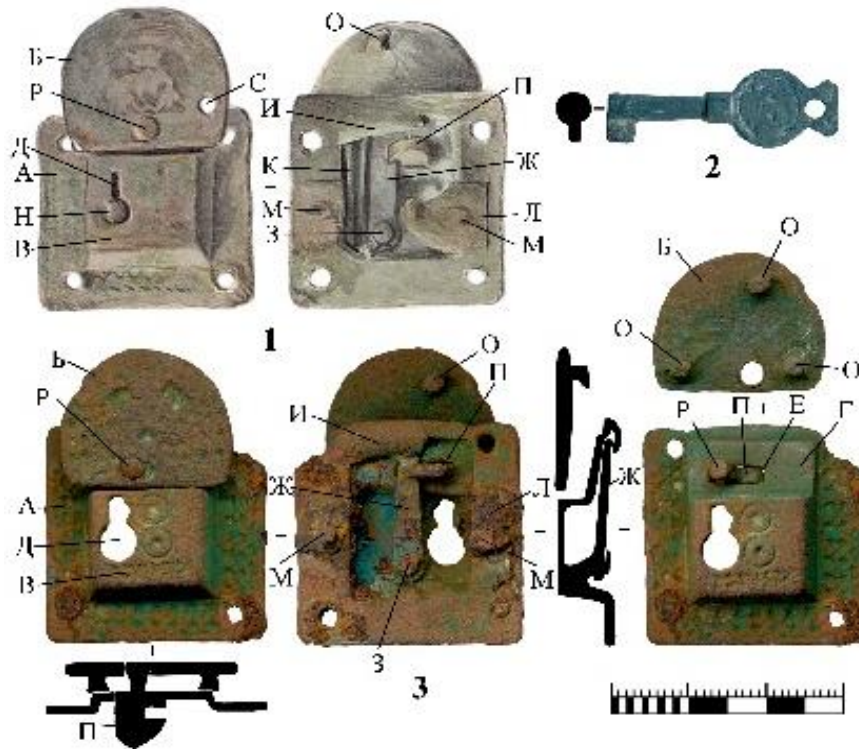


Рис. 223. Поворотный ключ и замки для сумок-калиты.
1, 2 – Искер, 3 – Московский регион.

Завершена работа по исследованию и научному описанию старейших книжных памятников фонда ЦНБ УрО РАН. Рукописи фонда ЦНБ — Месяцеслов, крюковые богослужебные книги — Обиход и Ирмологий на крюках — представляют старообрядческую рукописную традицию XVIII–XIX вв. Печатные книги (два «дониконовских» издания Московского печатного двора — Минея служебная, май (1626 г.), Октоих (1638 г.) и редкое старообрядческое издание «Щит веры» (Иоганнесбург, ок. 1865 г.)) интересны также сохранившимися в них вкладными, владельческими и прочими записями первой половины XVII, начала XVIII и XIX вв. Приводятся уточненные данные и сведения по истории бытования книг, об особенностях состава, художественного оформления, о вкладчиках и владельцах (рис. 224) (Центральная научная библиотека УрО РАН).



Рис. 224. Рукописные и старопечатные книги из фондов ЦНБ УрО РАН.

На основе архивных материалов Депозитария архивных фондов УрО РАН выявлены и исследованы документы о сотрудниках УФ АН СССР, принимавших участие в боевых действиях в годы Великой Отечественной войны, а также о научной работе оставшихся в тылу ученых УФ АН СССР. Составлен список воевавших сотрудников УФ АН СССР с указанием времени призыва в ряды Рабоче-Крестьянской Красной армии и ссылками на архивные дела, в которых упомянуты сотрудники. В научный оборот введены неопубликованные ранее материалы о сотрудниках УФ АН СССР – участниках Великой Отечественной войны, подготовлены и опубликованы в Web-кабинете две виртуальные выставки: «Вспомним всех поименно... Посвящается всем ушедшим на фронт сотрудникам УФ АН СССР» и «Библиотека – Война – Учёный» (рис. 225) (Центральная научная библиотека УрО РАН).



Рис. 225.
Web-кабинет ученого:
виртуальные выставки.

Выявлены новые исторические свидетельства о научном освоении северных территорий России в конце XIX – первой половине XX вв. На основе архивных и опубликованных источников изучена историческая роль Геологического комитета в научном освоении европейского Севера России, проанализирована экспедиционная деятельность комитета на Северном Урале, Тимане, Новой Земле и Кольском полуострове. Проведен проблемно-тематический анализ уникального архивного документа - личного дневника Б.Л. Исаченко, написанного в 1930 г. в ходе арктической экспедиции на ледоколе «Георгий Седов». Определено, что результатами этих исследований стали первые планомерные комплексные изыскания по региональной геологии европейского Севера России, что развитие научных исследований стало важным аспектом государственной политики на Севере. Результаты научных исследований были использованы для изучения естественных возможностей развития северной экономики, развития транспорта, принятия стратегических решений в экономике региона. Деятельность научного сообщества – определяющий фактор последовавшего индустриального освоения северных территорий (Отдел гуманитарных междисциплинарных исследований Коми НЦ 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.

Определено, что на доктринальном уровне региональные модели этнополитики в республиках РФ с финно-угорским населением (Коми, Карелии, Удмуртии, Марий Эл и Мордовии) в целом копируют положения федеральной стратегии государственной национальной политики, но практика их реализации и многие местные законодательные и подзаконные акты прямо противоречат её концептуальным положениям. В региональных документах просматривается этнический фаворитизм, противопоставление этничности гражданству и отсутствие выраженной ориентации на эффективные меры по укреплению гражданской солидарности в этнокультурных сообществах. Установлено, что в национальных республиках, с одной стороны, в настроениях молодежи присутствует высокий уровень толерантности, с другой, – отмечено наличие латентного конфликта между титульными группами и иноэтничным населением (особенно в языковом плане). Зафиксировано восприятие межкультурного взаимодействия как потенциально опасной сферы, так как 80% опрошенной молодежи заявили о возможности возникновения межнациональных конфликтов в их республиках. Кроме того, выявлен низкий уровень доверия молодежи к политическим институтам и к практике региональной политики в целом (**Институт языка, литературы и истории ФИЦ Коми НЦ УрО РАН**).

На основе анализа концептуальных основ государственной национальной политики Российской Федерации, историографического опыта изучения межнациональных отношений, нормативно-правового обеспечения и деятельности органов государственной власти Республики Удмуртии в данной сфере выявлены основные тенденции её этнополитического развития, характер миграционных процессов в период с 2000 по 2010 гг. Рассмотрена деятельность национально-культурных объединений как форма общественно-государственного партнерства в области национальной политики. По результатам историко-этнологического исследования подготовлена монография (рис. 226) (**Удмуртский институт истории, языка и литературы УдмФИЦ УрО РАН**).



Рис. 226. Коллективная монография. В.С. Воронцов, Р.Н. Касимов, Д.А. Черниенко. Современные этнополитические процессы и межнациональные отношения в Удмуртии.

Уточнена роль этнического фактора в общественно-политической жизни национальных республик РФ, его влияние на механизмы укрепления общероссийской идентичности. Определены региональные особенности этнополитических процессов, специфика взаимодействия органов власти и институтов гражданского общества в этнополитической сфере. Установлено возрастание объемов и расширение разнообразия форм присутствия национального фактора в сетевых информационных ресурсах, повышение значимости указанных источников для изучения роли этнического фактора в общественно-политической жизни региона.

Выделены этнокультурные компоненты в контексте проявления экстремистских настроений в Удмуртской Республике, доказана социокультурная обусловленность совершения правонарушений в ходе радикализации общественных настроений. Сделан вывод, что относительно небольшое количество экстремистских материалов в Удмуртии является результатом сбалансированной работы всех органов власти по противодействию распространения экстремистской идеологии.

В условиях актуализации «исламского фактора» определены две основные исторические стадии развития интереса к исламу в Удмуртии, характеризовавшиеся господством универсалистской версии (1990-е гг.), стремившейся к созданию общей исламской идеи, и преобладанием версии (2000-е гг.), ориентированной на процесс объединения и возрастания роли местной уммы. Показана

эклектичность «исламского фактора» в региональном социуме. Особое внимание уделено выявлению и распространению позитивных практик межконфессионального взаимодействия (на уровне взаимодействия общественных и религиозных организаций с органами республиканской и федеральной власти, в т.ч. в системе образования) (Удмуртский институт истории, языка и литературы УдмФИЦ УрО РАН).

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

Выявлены особенности формирования православного ландшафта городов Западной Сибири (Тобольска, Верхотурья, Туринска, городских поселений, расположенные на севере (Березов и Пелым) и юге региона (Тюмень и Тара)) в начальный период их русской колонизации. На основе значительного комплекса исторических источников прослежено появление в этих городах соборных и приходских церквей, монастырей, Софийского архиерейского двора, часовен и других объектов православного ландшафта. Выявлены особенности их расположения в городском пространстве, мотивы наименования, определены сакральные функции. Акцентировано внимание на социальных аспектах процесса формирования православного ландшафта. Составлены авторские схемы городов с указанием на них основных объектов православного ландшафта. Результаты обобщены в монографии (рис. 227) (Институт истории и археологии УрО РАН).

Реконструирована творческая биография советских историков права 1920–1940-х гг., чьи судьбы оказались связанными с книгой Б.И. Сыромятникова «“Регулярное” государство Петра I и его идеология». Первый из них – сам Б.И. Сыромятников (1874–1947), который сформулировал одну из наиболее парадоксальных концепций реформ Петра I в историографии XX в. Второй – Н.А. Воскресенский (1889–1948), ученый-археолог, подготовивший и издавший том «Законодательных актов Петра I», без которого сейчас немислимо изучение петровской эпохи. Третий – С.А. Покровский (1905–1973), известный не только своими научными трудами, но и сотрудничеством с советскими карательными органами в 1934–1953 гг. На примере их творчества, вписанного в контекст развития советской исторической и историко-правовой науки, рассматривается как специфика

институциональной среды производства научного исторического знания в СССР делала возможным выдвижение новаторских научных идей и концепций. Результаты исследования представлены в монографии (рис. 228) (Институт истории и археологии УрО РАН).

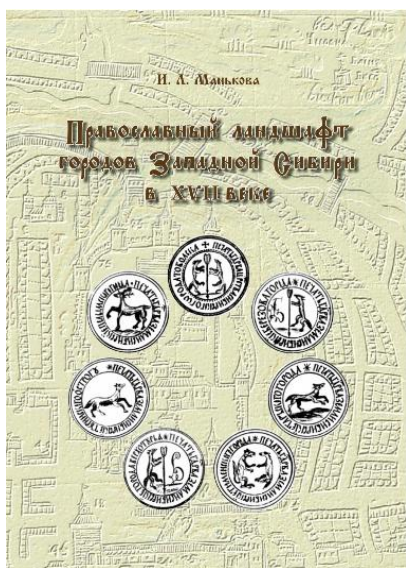


Рис. 227. И.Л. Манькова. «Православный ландшафт городов Западной Сибири в XVII веке».



Рис. 228. М.А. Киселев. ««Регулярное» государство Петра I в сталинской России: Судьбы историков права в контексте научных и идеологических баталий советского времени».

Выявлены особенности становления и развития золотоплатиновой промышленности Урала в дореволюционный период. Особое внимание уделено изучению поиска месторождений благородных металлов на Урале в XV–XVIII вв. Отмечено, что в XVII в. геологоразведочные работы приобрели систематический характер благодаря политике государства. Показана роль отечественных и иностранных специалистов. На основе широкого круга статистических источников представлена динамика добычи золота, платины, осмистого иридия и серебра как в целом по Уралу, так и по отдельным горнозаводским округам в XVIII – начале XX вв. Выделены этапы и циклы в добыче золота и платины на Урале, проанализированы причины в изменении трендов. Данные по Уралу

приведены в сравнении с другими золотодобывающими районами России и мира. Результаты исследования обобщены в монографии (рис. 229) (Институт истории и археологии УрО РАН).



Рис. 229. Е.Ю. Рукосуев, Е.А. Курлаев, Г.Н. Шумкин. «Горнозаводская промышленность Урала в XVIII – начале XX века: Благородные металлы».

Осуществлено исследование истории столицы Республики Коми с древнейших времен до начала XXI в., в результате которого получено описание социально-политических, социально-экономических и демографических процессов в истории города на российском Севере в течение нескольких веков. Появление первых людей на территории Сыктывкара, первое упоминание о погосте Усть-Сысола в исторических источниках, преобразование Усть-Сысолы в уездный город Усть-Сысольск, жизнь и быт горожан в XVIII – в начале XX вв., события Первой мировой, гражданской войн и революции, Сыктывкар в первые десятилетия советского периода истории и в годы Великой отечественной войны, развитие столицы Республики Коми во второй половине XX в. и начале XXI в. – эти и другие сюжеты нашли свое отражение на страницах фундаментального обобщающего труда (рис. 230) (Институт языка, литературы и истории ФИЦ Коми НЦ УрО РАН).



Рис. 230. Издание «Сыктывкар в прошлом и настоящем (Исторические очерки)» под ред. И.Л. Жеребцова.



Определены основные этапы исторического развития г. Ижевска от заводского поселения к городской агломерации. Персонифицированы модернизационные процессы, протекавшие в политико-экономическом и социокультурном пространстве городских поселений Удмуртии в начальный период советской истории. Представлены биографии видных партийных, государственных, общественных деятелей, организаторов советской индустрии в контексте событий отечественной истории первой трети XX в. (Удмуртский институт истории, языка и литературы УдмФИЦ УрО РАН).

Показано, что устная история – это и метод научного познания, и историческое исследование (научное произведение, где первоначальная информация о прошлом облечена в вербальную форму). На основе анализа многочисленных источников, их эволюции выявлена роль человеческой общности в российском крестьянстве как единого целого, системы многообразных связей и особенного

менталитета. Сделан вывод, что в условиях России XX века устная история – это и история многих бесписьменных народов. Результаты исследования обобщены в монографии (рис. 231) **(Институт языка, литературы и истории ФИЦ Коми НЦ УрО РАН)**.



Рис. 231. Монография
В.А. Бердинских «Русь
крестьянская: зримый мир
русской деревни».

На примере Республики Коми проанализированы социально-демографические показатели (численность, рождаемость, смертность) и их изменения в 1930-50-е гг. Сделан вывод о снижении воспроизводства населения спец(труд)поселков в первой половине 1930-х гг., что было обусловлено факторами массовости принудительных миграций, отсутствием социально-бытовых условий необходимого уровня. Естественный рост наблюдался у спец(труд)переселенцев начиная с середины 1930-х гг., в 1940-50-е гг. Установлено, что динамика воспроизводства населения коррелируется с новыми волнами принудительных миграций, их массовостью и продолжительностью **(Институт языка, литературы и истории ФИЦ Коми НЦ УрО РАН)**.

На материалах Коми АССР проведен детальный анализ реализации на местах реформы народного образования 1954–1964 гг., проводившейся в контексте модернизации народного хозяйства СССР. Установлено, что проведение указанной реформы для системы среднего специального образования в Коми АССР имело двоякий результат: а) наиболее положительно, в плане увеличения числа учащихся и выпускников, она отразилась на учебных заведениях сфер промышленности, транспорта и сельского хозяйства; б) негативная

сторона реформы затронула учебные заведения сферы образования и некоторые узкопрофильные техникумы, которые были закрыты или объединены, численность учащихся в конце 1950-х гг. в них снизилась, заметного прироста выпускников также отмечено не было. Негативные проблемы, проявившиеся в ходе указанной реформы, побудили правительство СССР в начале 1960-х гг. скорректировать свою политику в отношении реформы образования (**Институт языка, литературы и истории ФИЦ Коми НЦ УрО РАН**).

На основе архивных документов, опубликованных источников, работ отечественных и зарубежных авторов показан трудовой и ратный вклад Удмуртии в победу в Великой Отечественной войне. Определены базовые факторы развития индустриального и военного производства региона, состояние аграрного хозяйства, проблемы народной помощи фронту, взаимодействия социума и власти, повседневной жизнедеятельности тыла в период Великой Отечественной войны. Подведены итоги и раскрыты актуальные аспекты изучения военной истории, сохранения и мемориализации исторической памяти о войне. Результаты исследования обобщены в монографии (рис. 232) (**Удмуртский институт истории, языка и литературы УдмФИЦ УрО РАН**).

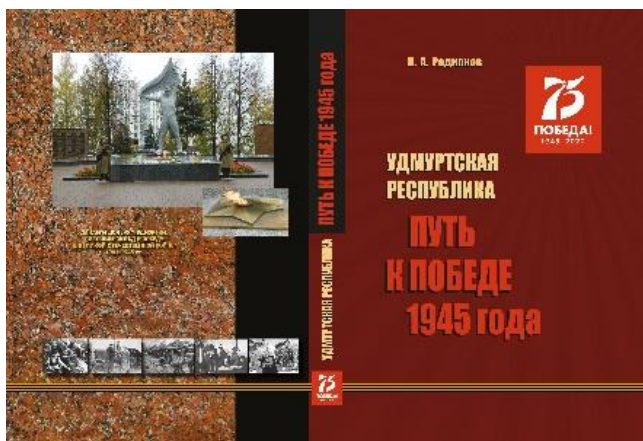


Рис. 232.
Н.А. Родионов
Удмуртская
Республика:
путь к победе 1945
года / науч. ред.
Л.Н. Бехтерева.

Результатом изучения истории эвакуации в г. Сарапул УАССР музейных ценностей из пригородных дворцов-музеев и музеев г. Ленинграда и героического подвига музейных работников, сохранивших для потомков культурно-историческое наследие страны, стало издание, подготовленное к 75-летию Победы в Великой Отечественной войне. Оно состоит из разделов, содержащих

результаты авторских исследований, хронику и иллюстрирующие их уникальные документальные и фотоматериалы ведущих российских музеев: «Петергоф», «Павловск», «Царское Село», «Гатчина», Государственного Русского музея, Государственного музея истории Санкт-Петербурга, Исаакиевского собора, Сарапульского музея-заповедника, а также источники, выявленные в государственных федеральных и региональных архивах, значительная часть которых публикуется впервые (рис. 233) (**Удмуртский институт истории, языка и литературы УдмФИЦ УрО РАН**).

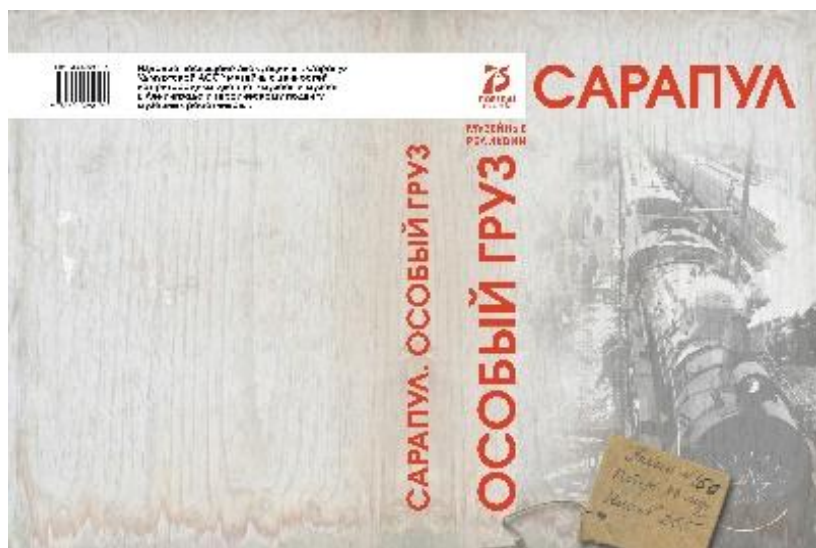


Рис. 233. Научное издание. Сарапул. Особый груз: об эвакуации музейных ценностей в период Великой Отечественной войны 1941–1945 годов.

Выявлены особенности исторического развития регионального социума Камско-Вятского региона во второй половине XVIII – начале XX вв. Детальное исследование местных, исторически сложившихся особенностей формирования поселенческой сети Удмуртского Прикамья показало привязанность малых административно-территориальных единиц к конкретным этносоциальным группам населения и, в частности, позволило сделать вывод о достаточно широкой представленности марийского народа на юге Удмуртии. На основе широкого круга опубликованных и архивных источников проведена реконструкция сети поселений и административно-территориального устройства Удмуртского Прикамья на протяжении

XVII – середины XIX вв. (рис. 234) (Удмуртский институт истории, языка и литературы УдмФИЦ УрО РАН).



Рис. 234. Н.В. Пислегин, В.С. Чураков. Населенные пункты Удмуртского Прикамья XVII – середины XIX в.

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 основе архивных материалов установлено, что практика осуществления государственных закупок возникла в России в царствование Петра I, во второй половине 1710-х гг. Она служила, с одной стороны, маркером качественных изменений в политической и экономической жизни страны, а с другой – порождала новые практики взаимоотношений государства и подданных через сеть договорных отношений в экономической сфере. В результате исследования определены механизмы личностного и институционального взаимодействия государства с частными лицами в рамках договорных отношений. Показано, что потребности государства в обеспечении своих нужд через договоры подряда существенно обогнали способность государства контролировать соблюдение условий договоров. В результате широкого и неотрегулированного доступа частных лиц к казенным подрядам экономика России резко криминализировалась, бюджет стал нести ощутимые потери не только в результате крупных махинаций с подрядами, осуществляемыми

высшими сановниками, но и в результате массовых нарушений и мошенничества со стороны рядовых подрядчиков. Результаты исследования представлены в серии научных статей (**Институт истории и археологии УрО РАН**).

В рамках исследования памятников среднего валдая северо-востока Восточноевропейской равнины и Урала (бассейны Печоры и Верхней Камы) выделены две культурно-хронологические группы стоянок, относящихся к двум эпизодам заселения: 43–35 тыс.л.н. и 32–30 тыс.л.н. Первая группа (стоянки Мамонтова Курья и Заозерье) относится к началу верхнего палеолита. Вторая группа представлена стрелецкой индустрией стоянки Гарчи I и, технологически близкой к стрелецкой, индустрией стоянки Бызовая. Появление подобных индустрий на северо-востоке Восточноевропейской равнины и на Урале и их исчезновение в центре равнины около 36 тыс. л.н. может свидетельствовать о вытеснении аборигенного неандертальского населения на север ориньякскими и, возможно, раннеграветтскими популяциями человека современного вида.

Установлено, что в Ижма-Томском геоархеологическом микрорайоне прослеживаются две традиции: приуральская и западная. К первой из них относятся стоянка Лек-Леса, стоянка Туруннюр, а также открытый недавно памятник Улыс Том 4. К западной традиции – мезолитические (третий и четвёртый) культурные горизонты многослойного археологического памятника Вылыс Том 2, стоянка Очью катище, а также стоянка Вылыс Том 3. Отчётливо прослеживаются сходство приуральской традиции с мезолитом Прикамья, а западной – с бутовской культурой Волго-Окского междуречья (**Институт языка, литературы и истории ФИЦ Коми НЦ УрО РАН**).

Охарактеризован процесс взаимодействия власти (в лице местной администрации) и общественных организаций по улучшению санитарного состояния городов в Западной Сибири на рубеже XIX–XX вв. Выделены актуальные проблемы взаимодействия власти и общества в данном направлении: недостаточная обратная связь с общественными организациями, слабая самоорганизация населения для профилактики и борьбы с распространением эпидемий, низкая социальная активность в решении проблем санитарного характера. Установлено, что городские власти искали поддержку неравнодушных горожан, налаживали взаимодействие с ними, что способствовало

развитию частной инициативы в улучшении санитарного состояния городского хозяйства и жилых дворов рядовых обывателей.

Доказано, что массовые аграрные переселения послужили благоприятным поводом для российских охранителей развернуть активную кампанию по поддержке идеи железнодорожного строительства, что обеспечивало организованный приток русского населения на восточные окраины, создание компактной сети русских крестьянских поселений за Уралом, способствовало сохранению порядка и поддержанию государственной стабильности и безопасности в отдаленном сибирском регионе.

Проанализирована тактика реабилитационной деятельности, эмоциональные реакции, формы рефлексии, проявляющиеся вследствие приобретения статуса лишенца. Определено, что лишение электоральных прав являлось причиной профессиональной деградации, маргинализации, деструктивных изменений в психологическом состоянии и социальном поведении человека. Изучение конкретных сюжетов этого сегмента репрессивной политики государства на примере судеб жителей Тобольска и округа позволило выделить типы социально-психологического совладания (**Тобольская комплексная научная станция УрО РАН**).

В процессе многолетних исследований Рождественского городища получены новые данные об особенностях жилищ – от технологии возведения самих построек до специфики обустройства интерьера. Все жилища построены в каркасно-столбовой технике с закладкой поперечных бревен или плах как в пазы стояков, так и между ними. В основании двускатной кровли находились опорные столбы, установленные в 1-3 ряда вдоль условной оси жилищ. Жилища представляли собой прочные долговременные постройки, просторные и вполне комфортно обустроенные, что не соотносится с прежними представлениями о средневековом жилище, как об «утепленном шалаше». Городище имело радиальную планировку, при которой улицы веером расходились от наиболее высокой части городища в сторону обрыва к р. Обва, при этом плотность застройки была очень высока. Такая планировка типична для многих средневековых городов (**Отдел истории, археологии и этнографии ПФИЦ УрО РАН**).

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

Охарактеризована деятельность органов государственной безопасности Среднего Урала с момента основания до наших дней. Показан процесс организации органов ВЧК на Урале, проанализированы их мероприятия, направленные на укрепление новой советской государственности в период революции и Гражданской войны. Особое внимание уделено негативным моментам в работе органов на территории Свердловской области в 1920–1930-е гг. В критическом ключе на основе недавно рассекреченных документов представлена картина массовых репрессий. Дана развернутая характеристика деятельности уральских спецслужб в период Великой Отечественной войны. Проанализированы действия уральских чекистов по сохранению государственной безопасности в сложных и неоднозначных процессах послевоенного восстановления, демократических преобразований, политической стабилизации, формы и методы работы компетентных органов в современных условиях. Особый акцент сделан на характеристике человеческого фактора, отразившей сложные и противоречивые судьбы как руководителей, так и рядовых сотрудников спецслужб. Результаты исследования представлены в коллективной монографии (рис. 235) **(Институт истории и археологии УрО РАН).**

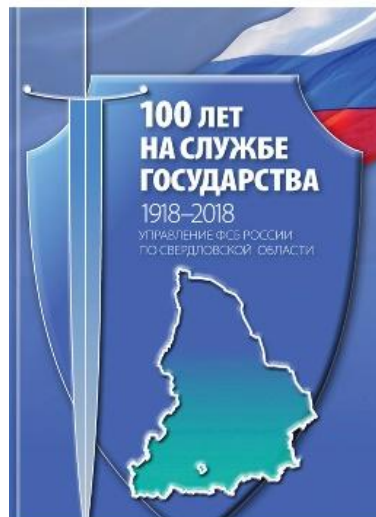


Рис. 235. Коллективная монография.
«100 лет на службе государства. 1918–
2018. Управление ФСБ России по
Свердловской области»
(науч. ред. А.В. Сперанский).

На основе рассекреченных архивных материалов проанализированы организационные мероприятия по созданию на Урале ядерного оружейного комплекса, включающего автономный цикл промышленных предприятий атомной отрасли и РФЯЦ-ВНИИТФ. Составлены биографические портреты выдающихся

ученых-организаторов науки уральского ядерного центра и главных конструкторов атомного оружия академиков РАН Е.И. Забабахина, Е.И. Аврорина, Б.В. Литвинова, члена-корреспондента АН СССР К.И. Щелкина. Получено представление о направлениях их научной деятельности, а также вкладе в укрепление обороноспособности страны. Сделан вывод об уникальности проведенных организационных мероприятий по созданию первых предприятий атомной промышленности на Урале и незаурядном научно-организационном таланте научных руководителей и главных конструкторов РФЯЦ-ВНИИТФ. Результаты исследований представлены в серии научных статей и документальном сборнике (рис. 236) (**Институт истории и археологии УрО РАН**).

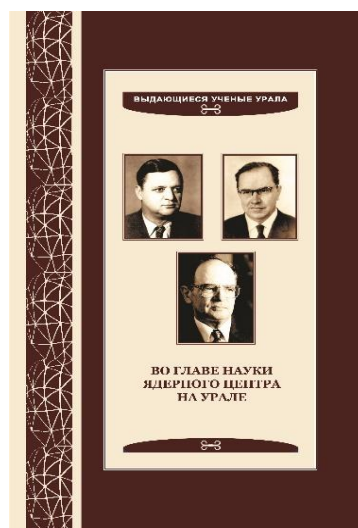


Рис. 236. Сборник «Во главе науки ядерного центра на Урале» (авт.-сост. Б.К. Водолага, Н.П. Волошин, В.Н. Кузнецов).

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

Осуществлен систематический анализ исторического развития литературы Урала в течение XIX столетия в единстве и многообразии национальных художественных традиций народов, населяющих регион. Башкирская, удмуртская, коми литературы представлены в контактах и взаимовлияниях не только с русской литературой, но и с тюркской традицией, с финно-угорским миром, что позволяет оценить целостный вклад каждого народа в мировую культуру. Прослежено движение литературного процесса через анализ творческих индивидуальностей писателей и поэтов, как родившихся и живших на

Урале, так и оказавшихся в крае по воле обстоятельств, но оставивших свой след в его культуре, а также через динамику художественных направлений и стилей. Исследованы образы Урала в разных жанрах художественной и документальной словесности, прослежено развитие гео- и этнопоэтики региона в литературе путешествий, нередко выступавшей посредником между центром империи и ее регионами. Рассмотрены основные компоненты и факторы литературной жизни края: даны обзорный анализ периодических изданий, выходявших в разных областях Урала, анализ критических отзывов на произведения писателей, факты сценической интерпретации текстов, информация о литературно-читательских обществах, библиотеках, издании учебной и религиозной литературы, развитии книгопродаж, просветительской и культуртрегерской деятельности в регионе и прочее. Результаты исследования представлены в коллективной монографии (рис. 237) **(Институт истории и археологии УрО РАН).**



Рис. 237.
Коллективная
монография
«История
литературы Урала.
XIX век: в 2 кн.»
(под ред. Е.К.
Созиной).

Описаны фольклорные материалы по народному календарю, календарно-обрядовому, прозвищному фольклору, устной (суеверной, исторической) прозе, песенной культуре, топонимике русского и коми населения Республики Коми. На основе анализа прозвищного фольклора жителей русских заводских поселений Республики Коми сделан вывод о развитой прозвищной традиции, включающей прозвища коллективные (локально-групповые), разделяющие русских переселенцев и коми население; семейные и родовые, содержащие и передающие информацию о месте рождения переселенцев,

принадлежности к роду и прочее, и личные, демонстрирующие отношения внутри переселенческого коллектива. Показано, что в процессе освоения нового пространства русскими переселенцами происходило, с одной стороны, усвоение русской топонимической системой финно-угорских названий, прежде всего, гидронимии, с другой, на уровне микротопонимии появление русских названий, связанных с освоением и обживанием территории новыми поселенцами.

Проанализированы хрононимы, отражающие особенности традиционной календарной обрядности вишерских коми. Описаны этапы бытования рождественских молодёжных собраний локальной традиции. Отмечены изменения, произошедшие с традицией рождественских игрищ в XX в., в том числе сохранение общинного характера, изменение возраста участников, разные формы бытования (традиционная и клубная) с постепенным вытеснением традиционной. Выявлено влияние специфических условий бытования сказки на Удоре на сюжетно-композиционную структуру произведений: обозначена тенденция к созданию крупных, многосоставных повествований. Проанализированы устные и письменные тексты «бурсылысыяс» (региональное православно ориентированное религиозное течение), выявлено их значение в формировании верхневычегодской книжной традиции (**Институт языка, литературы и истории ФИЦ Коми НЦ УрО РАН**).

Уточнены контексты развития удмуртской литературы и других литературно-художественных традиций народов России, раскрыты основные стратегии их художественного обновления. Полученные результаты дали развернутое представление о важнейших процессах культурологического «движения» национальной словесности, сделали возможным включение конкретной национальной литературы в сравнительно-сопоставительный контекст. Проведенная переоценка способствовала современной интерпретации литературного наследия удмуртских писателей первой половины XX в. На основе анализа творческих практик отдельных авторов определена их роль в формировании удмуртской литературы. В работу вовлечены малоизученные памятники удмуртской письменности, рассматриваемые с точки зрения наличия в них историко-методических материалов, формирования представления о реформе письма и развития литературных жанров (**Удмуртский институт истории, языка и литературы УдмФИЦ УрО РАН**).

Музыкальные образцы удмуртского необрядового фольклора Киясовского района Удмуртской Республики: лирические, плясовые, игровые и заимствованные песни, частушки, дразнилки, представлены в четвертом выпуске серии «Удмуртский фольклор», отражающей локальные песенные традиции удмуртов. Удмуртские тексты переведены на русский и английский языки. К сборнику прилагается USB флэш-накопитель. Издание рассчитано на музыковедов, фольклористов, лингвистов, работников народного образования и культуры, а также всех интересующихся музыкально-песенной культурой удмуртов (рис. 238) (Удмуртский институт истории, языка и литературы УдмФИЦ УрО РАН).



Рис. 238. И.В. Пчеловодова, Н.В. Анисимов. Песни южных удмуртов.

Продолжено изучение современных аспектов бытования удмуртского фольклора. Результаты исследования уникальной удмуртской деревни Варклед-Бодья, которая до настоящего времени сохранила духовную культуру и традиционную религию своего народа, вошли в двуязычную (на английском и русском) монографию, опубликованную в рамках международного сотрудничества между УИИЯЛ УдмФИЦ УрО РАН и Эстонским литературным музеем (рис. 239). В книге авторы наиболее полно зафиксировали комплекс весенних обрядов, маркирующих начало нового года по традиционному календарю. Описание и анализ дополнены фотоприложением и видеофильмами (2 DVD) из экспедиции 2017 г. (Удмуртский институт истории, языка и литературы УдмФИЦ УрО РАН).

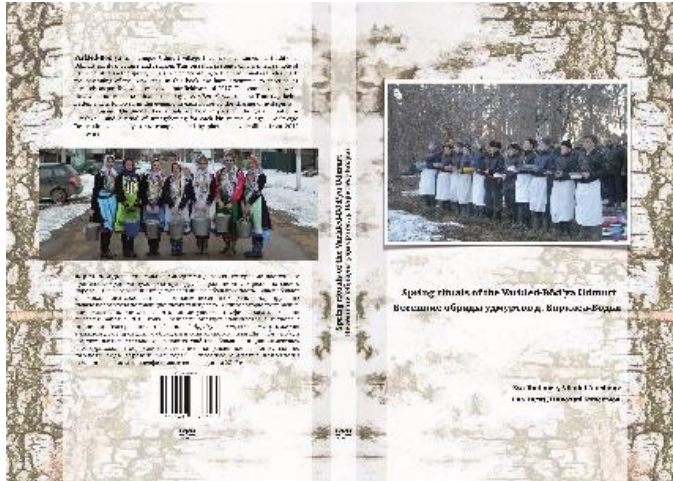


Рис. 239. E. Toulouze, N. Anisimov. Spring rituals of the Varkled-Bodya Udmurt.

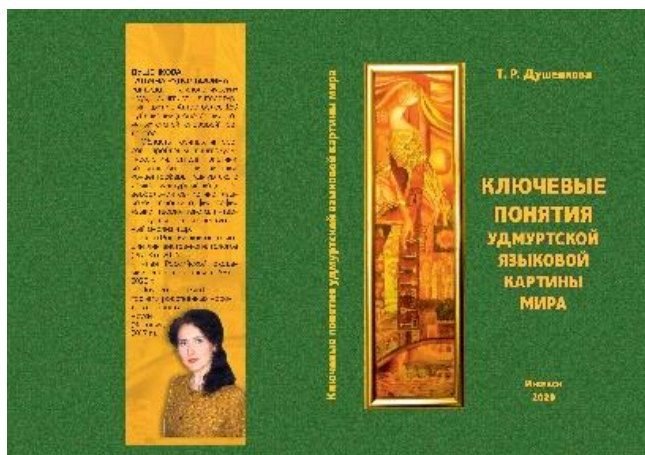
193. Теория, структуры и историческое развитие языков мира, изучение эволюции, грамматического и лексического строя русского языка, корпусные исследования русского языка, языков народов России.

На основе эмпирического материала в рамках исследования падежной системы группы близкородственных языков описана падежная система коми-зырянского языка и не исследованная ранее система падежей коми-пермяцкого языка. Определены интегральные и дифференциальные черты падежных систем, внутриязыковое и межъязыковое варьирование падежей. Выявлены черты, унаследованные от прапермского языка и сформировавшиеся в результате влияния родственных и неродственных языков, а также редкие черты, нетипичные для падежей остальных финно-угорских языков. Полученные результаты могут быть использованы в типологических исследованиях для определения параметров вариативности развития отдельных падежных единиц и теоретического осмысления проблем, связанных с закономерностями развития падежей (Институт языка, литературы и истории ФИЦ Коми НЦ УрО РАН).

Выделены ключевые понятия удмуртской культуры, представляющие ментальность народа. Проанализированы концепты, ставшие социальными мифами (*востэм, дыг, вог, дйсьтон, вожъяськон, ултйян, чидан*) и регуляторами поведения (*каллен, марым, керптон, кӧбер. ушъян, курлан*), а также духовно-

нравственные (*эсэп, оскон, съблык, ёсь, эрекчаськон, веме*), ментальные (*визь, нодлык, малпан, лул, кать, кыл*) и эмоционально-чувственные (*яратон, шуд, каргаськон*) понятия, которые играют большую роль в самоидентификации народа. Результаты исследования представлены в монографии (рис. 240) (Удмуртский институт истории, языка и литературы УдмФИЦ УрО РАН).

Рис. 240. Т.Р. Душенкова.
Ключевые понятия
удмуртской языковой
картины мира.



На основе вербализованных представлений о внутреннем мире человека как носителя определенной культуры охарактеризована эмоциосфера удмуртского языка. С применением методов когнитивной лингвистики, этнолингвистики и лингвокультурологии проанализированы фразеологизмы и концепты, отражающие чувства, эмоции человека с точки зрения национального характера. Для выявления типологии и национальной специфики эмоциосферы был использован контрастивный анализ русского и удмуртского языков. Изданная по результатам исследования монография адресована студентам-филологам, лингвистам, а также всем интересующимся удмуртским языком и культурой, этнопсихологией (рис. 241) (Удмуртский институт истории, языка и литературы УдмФИЦ УрО РАН).

Обобщены результаты исследования фонетического строя и морфологической системы современных северных диалектов удмуртского языка. Выстроена модель диалектного членения севернoudмурского наречия с учетом комплекса фонетических, морфологических и отдельных лексических характеристик. Уточнены

классификационные признаки северных диалектов, выявлены их общие и специфические черты, проанализированы вариативные ряды фонетических и морфологических явлений, определены тенденции в территориальном распространении языковых явлений. По итогам исследования опубликована монография (рис. 242) (**Удмуртский институт истории, языка и литературы УдмФИЦ УрО РАН**).

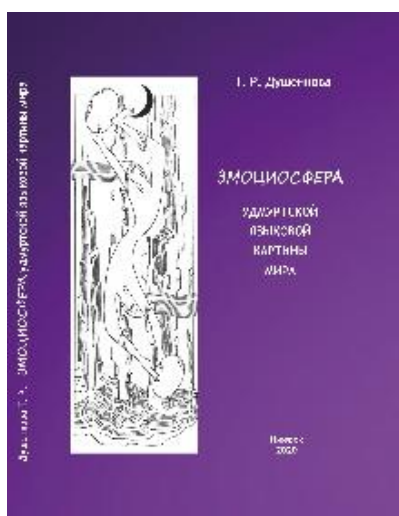


Рис. 241. Т.Р. Душенкова.
Эмоциосфера удмуртской языковой
картины мира.

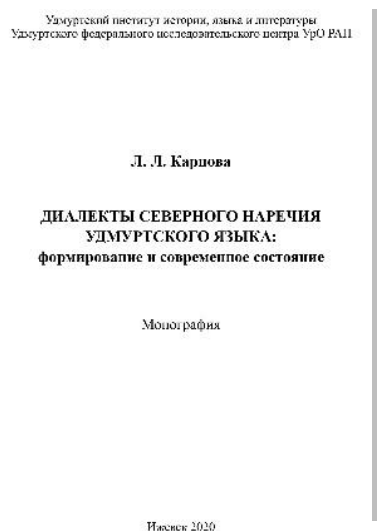


Рис. 242. Л.Л. Карпова. Диалекты
северного наречия удмуртского языка:
формирование и современное состояние.

На основе введенного в научный оборот материала, извлеченного из письменных памятников, трудов исследователей, а также выявленного во время экспедиций в районы Удмуртской Республики и за ее пределы, выполнена классификация географических терминов с описанием их семантики и этимологии в сопоставлении с материалом коми, коми-пермяцкого и других финно-угорских языков. Картографированы некоторые апеллятивы, представляющие интерес с точки зрения их происхождения и дистрибуции (рис. 243) (**Удмуртский институт истории, языка и литературы УдмФИЦ УрО РАН**).

В серии «Памятники культуры» опубликован очередной том собрания сочинений Г.Е. Верещагина. Книга представляет собой объединенный вариант двух рукописных русско-вотских (русско-удмуртских) словарей рубежа XIX–XX вв. Рукописи являются памятниками истории удмуртского языка, материал воспроизведен с соблюдением всех особенностей оригиналов. Русско-вотский словарь Г.Е. Верещагина может быть использован при составлении двуязычных нормативных и другого типа (толкового, этимологического, диалектологического) словарей. Издание рассчитано на специалистов по удмуртскому и другим финно-угорским языкам, а также исследователей истории и культуры удмуртского народа (рис. 244) (Удмуртский институт истории, языка и литературы УдмФИЦ УрО РАН).

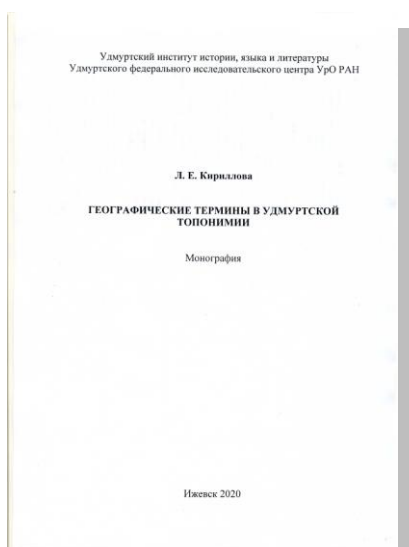


Рис. 243. Л.Е. Кириллова. Географические термины в удмуртской топонимии.

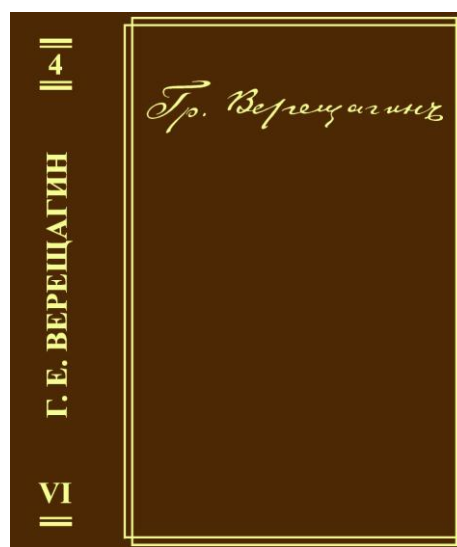


Рис. 244. Серия «Памятники культуры». Г.Е. Верещагин. Собрание сочинений: В 6 т. / Под ред. В.М. Ванюшева.

РАБОТА ПРЕЗИДИУМА УрО РАН

Общие собрания УрО РАН

В 2020 году проведены два общих собрания Уральского отделения РАН.

16 июня в on-line режиме прошла отчетная сессия Общего собрания Уральского отделения Российской академии наук, в которой приняли участие представители региональных научных центров УрО РАН, партнеры из Дальневосточного и Сибирского отделений.

Золотой медалью имени академика С.В. Вонсовского за выдающийся вклад в организацию и развитие научных исследований на Урале удостоен научный руководитель Пермского федерального исследовательского центра УрО РАН директор Института механики сплошных сред академик РАН В.Н. Матвеев. В адрес собрания прозвучали приветствия от президента РАН академика РАН А.М. Сергеева, руководителя Уральского территориального управления Министерства науки и высшего образования И.Л. Манжурова, председателя СО РАН академика В.Н. Пармона.

Председатель Отделения академик РАН В.Н. Чарушин сделал доклад «О научно-организационной деятельности Отделения в 2019 г.», в котором обозначил важнейшие события прошедшего года и озвучил основные задачи Отделения на 2020 г., в число которых вошли реализация Комплексного плана развития УрО РАН, а также программ развития Уральского межрегионального НОЦ «Передовые промышленные технологии и материалы», Пермского НОЦ «Рациональное недропользование», НОЦ Удмуртской Республики и Уральского регионального научно-образовательного математического центра, также было предложено направить потенциал академических институтов УрО РАН на противодействие био- и техногенным угрозам.

О работе президиума УрО РАН в 2019 г. рассказал главный ученый секретарь Отделения член-корреспондент РАН А.В. Макаров.

Заместитель председателя Отделения председатель комиссии по уставу УрО РАН академик РАН В.Н. Руденко подробно прокомментировал предлагаемые изменения в Устав Отделения.

4 декабря в Екатеринбурге в смешанном режиме прошла научная сессия Общего собрания УрО РАН, посвященная 75-летию атомной отрасли России.

В ходе Общего собрания состоялось награждение медалями и дипломами имени выдающихся ученых Урала. В рамках Научной сессии Общего собрания УрО РАН заслушаны и обсуждены доклады:

– «Атомный проект: мобилизация, конкуренция, административный нажим» (докладчик - д.и.н. Е.Т. Артемов, ИИиА УрО РАН). Докладчик отметил, что атомный проект стал выдающимся прорывом в развитии науки, техники, производства. Залогом успеха стала «ручная настройка» институтов «командной экономики», включившая в себя неограниченный доступ к ресурсам, проектный принцип организации работы, создание конкурентной среды при выполнении конкретных заданий, нестандартные подходы к решению кадровых проблем и мотивации труда;

– «Атомный проект СССР. Радиохимические технологии на Урале» (докладчик - д.ф.-м.н. Б.К. Водолага, РФЯЦ-ВНИИТФ им. академика Е.И. Забабахина). Первым и ключевым предприятием атомной промышленности в регионе считается завод-817 (в настоящее время — Производственное объединение «Маяк»), пущенный в строй в июле 1948 г. в закрытом городе Челябинск-40 (ныне Озерск). Именно там нарабатывался оружейный плутоний для атомных бомб. Комплекс в Челябинске-40 должен был объединить в себе три взаимосвязанных производства: уран-графитовый промышленный реактор «А» для непосредственной наработки плутония, радиохимический завод «Б» для изолирования плутония от урана и высокоактивных продуктов деления, химико-металлургический завод «В» для получения черного и далее очищенного металлического плутония и изделий для атомной бомбы. Из недоиспользованного урана предполагалось получать уран-235. Для этого в поселке Верх-Нейвинский строился первый в России газодиффузионный завод, комбинат № 813. Все технологические решения по выделению плутония для будущего «Маяка» были разработаны в Радиевом институте АН СССР под руководством академика Виталия Хлопина;

– «Современные исследования актинидов» (докладчик - д.ф.-м.н. В.В. Дремов, РФЯЦ-ВНИИТФ им. академика Е.И. Забабахина). Докладчик уделил особое внимание расчетным и

экспериментальным методам изучения электронной и магнитной структуры плутония и решению проблемы «старения» радиоактивных материалов из-за самооблучения. Для наиболее полного описания упругих свойств, равновесных объемов и последовательности фаз требовалось создание сложной системы расчетов. Благодаря многолетней работе по ее созданию и усовершенствованию и за счет кооперации российских, европейских и американских ученых удалось фактически объяснить все наблюдаемые в экспериментах особенности электронной структуры плутония. Это позволило приступить к решению прикладных задач, в частности, атомистическому моделированию самооблучения плутония. Расчет показал, что в масштабе 200 лет эти негативные последствия не наступают;

– «Радиационностойкие стали» (докладчик - член-корреспондент РАН В.В. Сагарадзе, ИФМ УрО РАН). Докладчик сообщил, что в последние годы сотрудники отдела материаловедения ИФМ УрО РАН совместно со специалистами ВНИИ неорганических материалов им. академика А. А. Бочвара и Института реакторных материалов ГК «Росатом» разрабатывали радиационно-стойкие стали для реакторов на быстрых нейтронах, которые способны «сопротивляться» традиционному порообразованию и набуханию при нейтронном облучении. Было, в частности, показано, что легирование реакторных аустенитных сталей 1% титана эффективно сдерживает порообразование;

– «Разработки ИВТЭ УрО РАН в интересах ГК «РОСАТОМ»» (докладчик - д.х.н. Ю.П. Зайков, ИВТЭ УрО РАН). Докладчик отметил, что многие современные научные направления ИВТЭ соответствуют стратегии развития ГК «Росатом» до 2030 г.: разработка реакторных технологий на быстрых нейтронах и замкнутый ядерный топливный цикл, водородная энергетика, ядерная медицина. В рамках проекта Росатома «Прорыв» ученые ИВТЭ УрО РАН в сотрудничестве с коллегами из УрФУ, а также НИИ и предприятий атомной отрасли, создают пирохимическую технологию переработки ОЯТ с использованием расплавленных солевых сред. В 2019 г. Росатом поддержал проект создания в ИВТЭ высокотемпературных электролизеров. Технология производства водорода на их основе требует меньших затрат, чем использование низкотемпературных электролизеров и позволит утилизировать избыточную электрическую и тепловую энергию АЭС;

– к.и.н. В.Н. Кузнецов (ИИиА УрО РАН) представил презентацию книги «Во главе науки ядерного центра на Урале» о

выдающихся ученых и организаторах оборонного производства члене-корреспонденте АН СССР К.И. Щёлкине, академиках Е.И. Забабахине и Е.Н. Аврорине.

На Общем собрании УрО РАН с использованием системы удаленного доступа через информационно-телекоммуникационную сеть общего пользования «Интернет» проведено электронное голосование по вопросам повестки: выборы главного ученого секретаря УрО РАН и выборы в состав президиума УрО РАН.

Заседания президиума Отделения

В течение отчетного года в Отделении проведено 11 заседаний президиума УрО РАН (в том числе, 4 электронных голосования), на которых принято 59 постановлений президиума УрО РАН (в том числе, 7 – по итогам электронных голосований).

Повестки, тезисы докладов, интернет-трансляция докладов, тексты постановлений Общего собрания и президиумов УрО РАН размещены на сайте УрО РАН (<http://www.uran.ru/>) в соответствующих разделах.

На заседаниях президиума УрО РАН рассматривались вопросы:

– согласования кандидатур на должность руководителей научных организаций, подведомственных Минобрнауки России и находящихся под научно-методическим руководством УрО РАН (постановления президиума УрО РАН от 13 февраля 2020 г. № 2-1; от 23 июня 2020 г. № 6-1; от 11 ноября 2020 г. № 9-1);

– подготовки экспертного заключения по оценке научных и научно-технических результатов Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра комплексного исследования Арктики имени академика Н.П. Лаверова Российской академии наук (постановление президиума УрО РАН от 16 января 2020 г. № 1-3);

– о присвоении Федеральному государственному бюджетному учреждению науки Институту машиноведения Уральского отделения Российской академии наук имени академика Э.С. Горкунова (постановление президиума УрО РАН от 24 декабря 2020 г. № 11-4);

– проанализирована экспертная деятельность УрО РАН в 2019 г. (постановление президиума УрО РАН от 17 сентября 2020 г. № 7-2).

В течение 2020 года УрО РАН согласованы кандидатуры временно исполняющих обязанности руководителей следующих

научных организаций, находящихся под научно-методическим руководством УрО РАН:

– Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт геологии и геохимии им. академика А.Н. Заварицкого Уральского отделения Российской академии наук;

– Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Челябинский научно-исследовательский институт сельского хозяйства»;

– Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт высокотемпературной электрохимии Уральского отделения Российской академии наук;

– Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт промышленной экологии Уральского отделения Российской академии наук;

– Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Научно-инженерный центр «Надежность и ресурс больших систем и машин» Уральского отделения Российской академии наук;

– Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Оренбургская опытная станция садоводства и виноградарства Всероссийского селекционно-технологического института садоводства и питомниководства»;

– Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт электрофизики Уральского отделения Российской академии наук.

НАУЧНО-КООРДИНАЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

Взаимодействие с органами государственной власти, государственными организациями и вузами

Уральское отделение РАН в 2020 г. принимало участие в подготовке материалов для докладов Президенту РФ и в Правительство РФ о состоянии отечественной фундаментальной науки, в которых приведены сведения о важнейших научных достижениях уральских учёных в 2019 г. Проведен анализ и отбор материалов, представленных научными организациями, находящимися под научно-методическим руководством УрО РАН, для доклада Президенту РФ и в Правительство РФ.

Рабочая встреча Губернатора Свердловской области Е.В. Куйвашева и председателя Уральского отделения Российской академии наук академика РАН В.Н. Чарушина состоялась 27 января. Обсуждались актуальные вопросы взаимодействия регионов и УрО РАН. В обсуждении принял участие заместитель председателя Отделения по научно-организационной работе академик РАН Э.С. Горкунов. В ходе встречи представлен план комплексного развития Уральского отделения, утвержденный президиумом РАН. Отмечено, что одно из важных направлений сотрудничества связано с внедрением инновационных технологий на территории региона. Между областным правительством, Уральским федеральным университетом, Уральским отделением РАН и Свердловским областным союзом промышленников и предпринимателей действует соглашение о взаимодействии в этом направлении.

Участники встречи обсудили вопрос развития района Академический в Екатеринбурге и участие научного сообщества в создании новых высокотехнологичных и экологически чистых производств для трудоустройства жителей этой территории. Представители УрО РАН провели встречи с руководством компании-застройщика Академического и приняли решение о разработке концепции создания в районе научного центра.



На встрече с Губернатором Свердловской области Е.В. Куйвашевым.

10 ноября в пресс-центре ИА ТАСС (г. Екатеринбург) в формате on-line прошла пресс-конференция, посвященная реализации национального проекта «Наука» в регионе и празднованию Всемирного дня науки за мир и развитие, учрежденного ЮНЕСКО в 2001 г. На пресс-конференции выступили вице-президент РАН, председатель Уральского отделения РАН академик РАН В.Н. Чарушин и директор Института математики и механики им. Н.Н. Красовского УрО РАН член-корреспондент РАН Н.Ю. Лукоянов.

10 сентября в Уральском отделении РАН прошла церемония торжественного вручения свидетельств победителям — получателям грантов Президента России в соответствии с Указом Президента РФ «О мерах по усилению государственной поддержки молодых российских ученых — кандидатов и докторов наук». Из 1525 подавших заявки кандидатов наук гранты (по 600 тыс. руб.) получили 400 человек. 60 из 155 докторов наук стали обладателями грантов в один миллион рублей. Высокий конкурс был не только в номинациях по ученым званиям, но и по направлениям наук. Самое большое количество заявок было подано в области общественных и гуманитарных, а также технических и инженерных наук. Председатель УрО РАН академик РАН В.Н. Чарушин поздравил победителей

конкурса, отметив, что уральская научная молодежь продемонстрировала свой высокий потенциал.

Руководитель Уральского территориального управления Министерства науки и высшего образования РФ И.Л. Манжуров напомнил о вкладе научных руководителей и учителей в работы победителей конкурса и пожелал обладателям грантов успехов и дальнейшего плодотворного, планомерного, динамичного развития.

Ректор Уральского государственного медицинского университета, заместитель председателя совета ректоров Свердловской области член-корреспондент РАН О.П. Ковтун поздравила конкурсантов от имени ректоров свердловских вузов. Главный федеральный инспектор по Свердловской области аппарата полномочного представителя Президента РФ в Уральском федеральном округе А.И. Рущинский присоединился к поздравлениям и вручил свидетельства победителям — получателям грантов Президента РФ.



Вручение свидетельств победителям – получателям грантов
Президента Российской Федерации.

В отчетном году продолжилось выполнение проектов регионального конкурса, проводимого Российским фондом фундаментальных исследований совместно с правительством Свердловской области. На поддержку проектов регионального конкурса в 2020 г. выделено 20 млн руб. Исследования проводились с учетом приоритетных для Свердловской области направлений: сохранение здоровья и качества жизни человека; профилактика,

диагностика и лечение заболеваний в регионе; рациональное использование и воспроизводство природных и биологических ресурсов в регионе; технологии производства, передачи и преобразования энергии; топливно-энергетические ресурсы и источники энергии; энергосберегающие технологии в регионе; системы, основанные на знаниях; интеллектуальные технологии; умная городская инфраструктура; технологии земледелия, растениеводства и животноводства; ветеринария в регионе; социально-экономическое и инновационное развитие региона. Подготовлен и издан сборник аннотационных отчетов. Региональным экспертным советом проведена экспертиза отчетов по 51 проекту. Все проекты рекомендованы к дальнейшему финансированию. В декабре 2020 г. средства областного бюджета доведены до научных организаций и вузов.

Одной из основных функций Уральского отделения РАН является экспертное научное обеспечение деятельности государственных органов и организаций. В экспертизе принимают участие эксперты УрО РАН, признанные в научном сообществе ученые, обладающие высоким научным потенциалом.

По запросу Министерства промышленности и торговли Российской Федерации подготовлены аналитические материалы к проекту плана мероприятий по реализации в 2021–2024 годах Основ государственной политики в области развития оборонно-промышленного комплекса Российской Федерации на период до 2025 года и дальнейшую перспективу, утвержденных Указом Президента РФ от 23 февраля 2017 г. № 91.

По запросу Нижнеобского территориального управления Федерального агентства по рыболовству представлено экспертное заключение по вопросу отнесения водного биоресурса вида муксун, обитающего в водоемах на территории Тюменской области, Ханты-Мансийского автономного округа – Югры и Ямало-Ненецкого автономного округа к популяции п-ва Ямал.

В Российскую академию наук представлены материалы о вновь созданных научно-образовательных центрах, о создании новых лабораторий, об обновлении парка научного оборудования в 2019 г., а также предложения в проект государственного доклада о состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2019 г.

Инновационная деятельность

В середине марта в г. Магнитогорск прошла Научно-техническая сессия «Наука производству», организованная Магнитогорским металлургическим комбинатом (ММК) и Уральским отделением РАН. Участников встречи приветствовали глава Уральского территориального управления Министерства науки и высшего образования РФ И. Манжуров, министр образования и науки Челябинской области А. Кузнецов и председатель УрО РАН академик РАН В.Н. Чарушин.

В докладах сотрудников институтов Металлургии, Физики металлов, Математики и механики и других подразделений УрО РАН были представлены современные научные разработки, направленные на повышение эффективности металлургических процессов от доменного производства до выплавки стали и различных режимов прокатки. Рассмотрены не только традиционные «металлургические» вопросы, но и проблемы использования в современной металлургии новейших цифровых технологий, методы моделирования и оптимизации технологических процессов с использованием нейронных сетей и машинного обучения. Во время сессии подписано Соглашение о сотрудничестве между УрО РАН и ПАО «Магнитогорский металлургический комбинат», направленное на проведение совместных исследований и получение прорывных фундаментальных и прикладных результатов в области технологий черной металлургии и получения новых материалов.



На производственной площадке Магнитогорского металлургического комбината.

23 сентября в Отделении прошел семинар «Перспективные источники тока для современной техники», в котором приняли участие более 60 представителей академических институтов, УрФУ и оборонных предприятий, в основном научная молодежь. Участников приветствовали председатель УрО РАН академик В.Н. Чарушин, руководитель РУСЦ РАН академик РАН В.Л. Руденко, генеральный директор СПООП В.Ф. Щелоков, проректор УрФУ по науке доктор физико-математических наук А.В. Германенко. Тематика семинара актуальна как для оборонных предприятий, так и для научных организаций, поскольку различные источники тока используются повсеместно, и от их эффективности зависит качество изделий. Доклады семинара охватили три направления: литий-ионные источники тока, твердооксидные топливные элементы (ТОТЭ), радиоизотопные источники энергии.

В сентябре в отеле «Онегин» (Екатеринбург) в комбинированном очно-дистанционном формате прошла научно-практическая конференция PST2020 по проблемам фазовых и структурных превращений в стали и сплавах.



На открытии научно-практической конференции PST2020 по проблемам фазовых и структурных превращений в стали и сплавах.

Научно-практическая конференция «Фазовые и структурные превращения в стали и сплавах» (ФСПС 2020) направлена на обсуждение достижений последних лет в науке о материалах и их роли в развитии новых эффективных технологий производства. Особое внимание уделено фундаментальным проблемам фазовых превращений и процессам структурообразования, определяющим высокие потребительские свойства сталей и сплавов. Специальные секции были посвящены новым подходам в разработке материалов и технологий.

В работе конференции приняли участие около 70 представителей исследовательских институтов, научно-технических центров и производственных предприятий из Москвы, Екатеринбурга, Магнитогорска, Челябинска, Уфы и других городов России. Были представлены 43 доклада.

В рамках конференции под руководством академика А.А. Ремпеля прошла специальная секция по вопросам металлургии стали и сплавов.

Совместное заседание научно-технического совета РФЯЦ–ВНИИТФ имени академика Е.И. Забабахина (далее – РФЯЦ-ВНИИТФ) и академических научных организаций, находящихся под научно-методическим руководством Уральского отделения Российской академии наук состоялось 30 января в Снежинске.



Совещание прошло в рамках реализации Соглашения о сотрудничестве между Российской академией наук и Госкорпорацией «Росатом», подписанного 7 февраля 2019 г., для обсуждения наиболее актуальных направлений совместных исследований, направленных на получение прорывных фундаментальных и прикладных результатов в целях обеспечения динамичного роста экономики и в интересах оборонно-промышленного комплекса России. Научная программа

включала 14 научных докладов в области проблем материалов, устройств и методов воздействия на вещество.

Научный семинар «Новые функциональные материалы для энергетики и приборостроения» состоялся 29 октября и был посвящен сплавам Гейслера, структурным и магнитным фазовым переходам,

ПОРТАЛ ПРЯМЫХ ИНТЕРНЕТ – ВИДЕОТРАНСЛЯЦИЙ
УРАЛЬСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

29 октября 2020, 15:00
Таскаев Сергей Валерьевич
Новые функциональные материалы для энергетики и приборостроения



эффектам памяти формы и магнитоуправляемой памяти формы, а также проблеме разработки подхода к сжижению природных газов с использованием материалов с магнитокалорическим эффектом в области криогенных температур. Докладчиком выступил ректор ФГБОУ ВО «Челябинский государственный университет» д.ф.-м.н. Таскаев С.В.

На семинаре было проведено широкое обсуждение проблем создания новых функциональных материалов для энергетики и приборостроения.

Патентная деятельность

В отчетном году проведена 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.

Наиболее востребованными оказались консультации по следующим вопросам:

– формирование 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;
- особенностей оформления передачи исключительных прав;
- использования и коммерциализации охраноспособных результатов интеллектуальной деятельности.

В течение года велась работа по предоставлению доступа к отечественным и зарубежным патентным информационным ресурсам 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.

Проведены консультации по использованию отечественных и зарубежных патентных поисковых систем, а также отечественных и зарубежных баз данных Patentscope и Espacenet.

В связи с окончанием срока действия коллективного знака Уральского отделения РАН (государственная регистрация № 482406) в Роспатент направлено ходатайство о продлении срока действия данного знака, подготовлен и отправлен пакет документов в ответ на запрос формальной экспертизы.

В 2020 г. сотрудники научных организаций, находящихся под научно-методическим руководством Уральского отделения РАН, приняли участие в конференциях и семинарах, посвященным вопросам интеллектуальной собственности:

- on-line семинар «Защита интеллектуальной собственности в новых условиях», модератор - управляющий партнер PATENTUS Д. Марканов (26 мая);
- вебинар ВОИС «Как создать эффективные условия разрешения споров для ваших контрактов по интеллектуальной

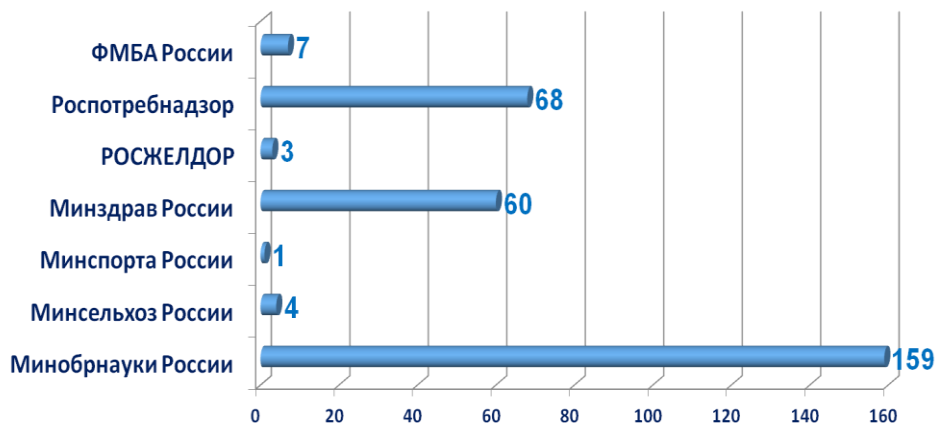
собственности (ИС) и коммерческих компаний», Российская государственная академия интеллектуальной собственности (3 июня);

- XXIV Международная конференция Роспатента «Трансформация сферы интеллектуальной собственности в современных условиях» (20–21 октября);
- XXI Форум по интеллектуальной собственности (22–23 октября);
- on-line РСТ семинар с Китайским национальным управлением интеллектуальной собственности WIPO-CNIPA/РСТ/ВЕI/20 (19 ноября, Пекин, КНР).

Экспертная деятельность

В отчетном году Уральским отделением РАН подготовлены экспертные заключения об итогах реализации программ развития Пермского федерального исследовательского центра Уральского отделения РАН и Федерального исследовательского центра комплексного изучения Арктики имени академика И.П. Лаверова Уральского отделения Российской академии наук. Результаты экспертизы утверждены решением Экспертного совета УрО РАН.

Отделением проведена экспертиза проектов тем планов НИР научных организаций, находящихся под научно-методическим руководством УрО РАН, а также образовательных организаций высшего образования. Рассмотрены проекты планов НИР образовательных организаций высшего образования, подведомственных Министерству науки и высшего образования РФ, Министерству сельского хозяйства РФ, Министерству спорта РФ, Министерству здравоохранения РФ, Федеральному агентству железнодорожного транспорта, Федеральной службе по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека (Роспотребнадзор). Всего подготовлено 302 заключения по проектам тематики научных исследований, включаемых в планы научных работ.



Количество экспертиз проектов планов НИР образовательных организаций различной ведомственной принадлежности.

Организовано проведение экспертизы и согласование 498 отчетов научных организаций по темам научно-исследовательских работ в 2019 г. В проведении экспертизы приняли участие около 400 экспертов по различным направлениям наук.



Количество экспертиз отчетов научных организаций по темам НИР различной ведомственной принадлежности.

Отделением подготовлено экспертное заключение в отношении предложений Всероссийского общества изобретателей и рационализаторов в Законопроект о служебных изобретениях, полезных моделях и промышленных образцах по вопросам правового регулирования служебных результатов интеллектуальной деятельности.

В 2020 г. Уральское отделение РАН участвовало в подготовке заключений по материалам в рамках оценки результативности шести организаций, подведомственных Министерству науки и высшего образования РФ, в том числе материалов по направлениям: математические науки (4), физико-технические науки (2), химические науки (3), биологические науки (1), медицинские науки (1), науки о Земле (3), сельскохозяйственные науки (1), экономические науки (4), гуманитарные науки (4).

Экспертиза материалов проведена по 23 научным направлениям. Рассмотрение материалов проводилось с привлечением экспертов. На основании оценки даны рекомендации по отнесению организаций к 1, 2 и 3 категориям в референтных группах.

Издательская деятельность

Научно-издательская деятельность Уральским отделением Российской академии наук осуществляется на основании Устава Российской академии наук и Устава Уральского отделения Российской академии наук.

В I квартале 2020 г. сформирован тематический план выпуска изданий УрО РАН из 49 монографий, 1 сборника статей и конференций с присвоением научным изданиям грифа и ISBN УрО РАН (постановление УрО РАН от 21.02.2019 № 2-6 «О научных изданиях под грифом УрО РАН», <http://www.uran.ru/document>).

Согласно плану выпуска изданий Отделения бюро НИСО УрО РАН заслушало вопрос о перечне монографий, выходящих с грифом УрО РАН, и назначении проведения независимого рецензирования рукописей объединенными учеными советами Отделения по направлениям наук на 2020 г. (протокол заседания бюро НИСО УрО РАН №1-2020 от 20.02.2020).

Издания, выпущенные с грифом УрО РАН, прошли подготовку в электронном виде, 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. Синрифтовые осадочные ассоциации (несколько литохимических этюдов): монография / Маслов А.В. Подковыров В.Н. – Екатеринбург: УрО РАН, 2020. – 172 с. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=43983961>

2. Докембрийские комплексы Ишеримского антиклинария (Северный Урал): стратиграфия, магматизм, метаморфизм, металлогения: монография / Петров Г.А. – Екатеринбург: УрО РАН, 2020. – 176 с. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=43983843>

3. Морское наследие Поморья: образы, функции, практики: монография / Звягин С.А. – Екатеринбург: УрО РАН, 2020. – 240 с. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44022041>

4. Горнозаводская промышленность Урала в XVIII – начале XX века: благородные металлы. / Рукоусев У.Ю., Курлаев Е.А., Шумкин

Г.Н – Екатеринбург: УрО РАН, 2020. – 320 с.
<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44266370>

5. Микромагнитные структуры и их нелинейные свойства. Часть 2. / Филиппов Б.Н. – Екатеринбург: УрО РАН, 2020. – 380 с.
<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=43983690>

6. Формализованный подход к построению моделей механики деформированного твердого тела. Часть 1. Основные соотношения механики сплошных сред. / Роговой А.А. – Екатеринбург: УрО РАН, 2020. – 280 с. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44190094>

7. Методика измерения, обработки и геофизической интерпретации поля токов электрической железной дороги. / Вишнев В.С. – Екатеринбург: УрО РАН, 2020. – 91 с. (отправлено, в очереди на размещение)

8. Гранитные пегматиты и пегматоиды Урала. /Огородников В.Н., Поленов Ю.А., Кисин А.Ю., Савичев А.Н. – Екатеринбург: УрО РАН, 2020. – 432 с. (отправлено, в очереди на размещение)

9. Районирование центральной части Уральского региона по величине расчетной силы сейсмического воздействия» авторы Гуляев А.Н., Осипова А.Ю. – Екатеринбург: УрО РАН, 2020. – 91 с. (отправлено, в очереди на размещение)

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 проведено два заседания Объединенного ученого совета УрО РАН по математике, механике и информатике (далее – Совет) и четыре – бюро Совета. В январе состоялось заседание Совета, на котором заслушаны и утверждены отчеты о научной и научно-организационной деятельности институтов, входящих в состав Совета. В феврале-марте проведена экспертиза отчетов по темам за 2019 г., выполняемым институтами и вузами Уральского региона, курируемыми Советом. Всего получено 88 экспертных заключений, которые были утверждены 14 апреля на заседании бюро Совета.

В 2020 г. институтами Совета организовано 16 научных мероприятий различного уровня, в том числе 6 международных конференций (общее количество участников более 1500 человек, из них 112 – представители Австралии, Австрии, Германии, Франции, Израиля, Италии, Беларуси, США, Марокко, Египта, Ирана), 5 всероссийских (общее количество участников более 1000 человек).

Среди наиболее значимых:

– Международная конференция «2020 Ural Workshop on Group Theory and Combinatorics» (24–30 августа, г. Екатеринбург). Организатор – ИММ УрО РАН. Конференция проведена в on-line формате. В работе конференции приняли участие 232 человека, в том числе 170 иностранных ученых, которые обсудили современные проблемы в области теории групп и ее приложений;

– Международная конференция «Теория математической оптимизации и исследование операций» (MOTOR-2020) (6–10 июля, г. Новосибирск). Организатор – ИММ УрО РАН. В конференции приняли участие 187 человек, в том числе 28 иностранных ученых.

Целью конференции являлось объединение широкого исследовательского сообщества в области математического программирования и глобальной оптимизации, дискретной оптимизации, теории сложности и комбинаторных алгоритмов, игр и их приложений в актуальных практических задачах исследования операций, математической экономики и анализа данных. В ходе конференции обсуждены актуальные проблемы по следующим направлениям: теория математической оптимизации, целочисленное программирование и комбинаторная оптимизация, глобальная оптимизация, стохастическое целочисленное программирование, многоцелевое программирование, вычислительная сложность задач комбинаторной оптимизации, алгоритмы и схемы аппроксимации, эвристика и метаэвристика для принятия решений и искусственного интеллекта, теория игр и многоуровневая программирование, оптимизация в машинном обучении и анализе данных, приложения в исследовании операций: планирование, маршрутизация, расположение объекта, упаковка и раскрой;

– III Международный семинар «Теория управления и теория обобщенных решений уравнений Гамильтона-Якоби» (26–30 октября, г. Екатеринбург). Организатор – ИММ УрО РАН. В конференции приняли участие 132 человека, в том числе 17 иностранных ученых. Участники обсудили современное состояние теории управления и теории обобщенных решений уравнений Гамильтона-Якоби. Работа семинара проходила в рамках 5 секций по направлениям: обобщенные решения уравнений Гамильтона-Якоби, управление динамическими системами в условиях конфликта и неопределенности, задачи оценивания и идентификации в динамических системах, обратные задачи и управляемые распределенные системы, численные алгоритмы решения задач оптимального управления и краевых задач для уравнений Гамильтона-Якоби;

– XIV Международная научно-техническая конференция «Механика, ресурс и диагностика материалов и конструкций» (9–13 ноября, г. Екатеринбург). Организатор – ИМАШ УрО РАН. Среди участников 324 российских ученых, 32 – иностранных. На конференции были представлены новые методики исследования и прогнозирования ресурса механизмов и конструкций в процессе изготовления и эксплуатации на основе комплексного подхода к методам оценки текущего состояния конструкционных и функциональных материалов с позиций неразрушающего контроля, материаловедения и механики. Обсуждены методологии

использования результатов неразрушающего контроля и материаловедческого анализа в моделях механики для прогнозирования ресурса материалов и конструкций, а также современные технологии проектирования, изготовления, обработки и испытания материалов с целью повышения уровня функциональных свойств, долговечности, надежности и живучести деталей машин и элементов конструкций, работающих в экстремальных условиях. Рассмотрен междисциплинарный подход к изучению перспективных материалов с многоуровневой иерархической структурой для новых технологий и надежных конструкций;

– VII Всероссийская конференция «Пермские гидродинамические научные чтения» (22–24 октября, г. Пермь). Организатор – ИМСС УрО РАН. В конференции приняли участие 130 человек, в том числе 7 иностранных ученых. Целью конференции являлся анализ актуальных проблем в области гидродинамики и обсуждение путей их решения, обмен передовыми научными достижениями и практическим опытом, установление новых и укрепление имеющихся научных связей, создание необходимых условий для стимулирования и поддержки одарённой молодежи, распространения и популяризации научных знаний и инновационных технологий. На конференции были представлены результаты исследований в области гидродинамики;

– Вторая Школа молодых ученых «Мониторинг природных и техногенных систем» (16–18 ноября, г. Пермь). Организатор – ИМСС УрО РАН. В работе Школы приняли участие 149 человек, в том числе 3 иностранных ученых (академик Китайской академии наук и два профессора из Франции). В связи со сложившейся в 2020 г. эпидемиологической ситуацией с COVID-19 Школа проходила в формате видеоконференции на интернет-площадке BigBluButton с параллельной трансляцией на Youtube канале ПФИЦ УрО РАН. Программа Школы включала лекции ведущих российских и зарубежных специалистов в области экологии и охраны окружающей среды, мастер-классы молодых экспериментаторов.

Произошли незначительные изменения по количеству и качеству публикуемых научных работ институтов, входящих в состав Совета. Число статей в журналах, рецензируемых WoS, в 2020 г. по сравнению с 2019 г. уменьшилось на 0,02%, при этом общее количество публикаций уменьшилось на 10,7%. Сведения о публикационной активности институтов математического профиля, курируемых Советом, отражены в таблице.

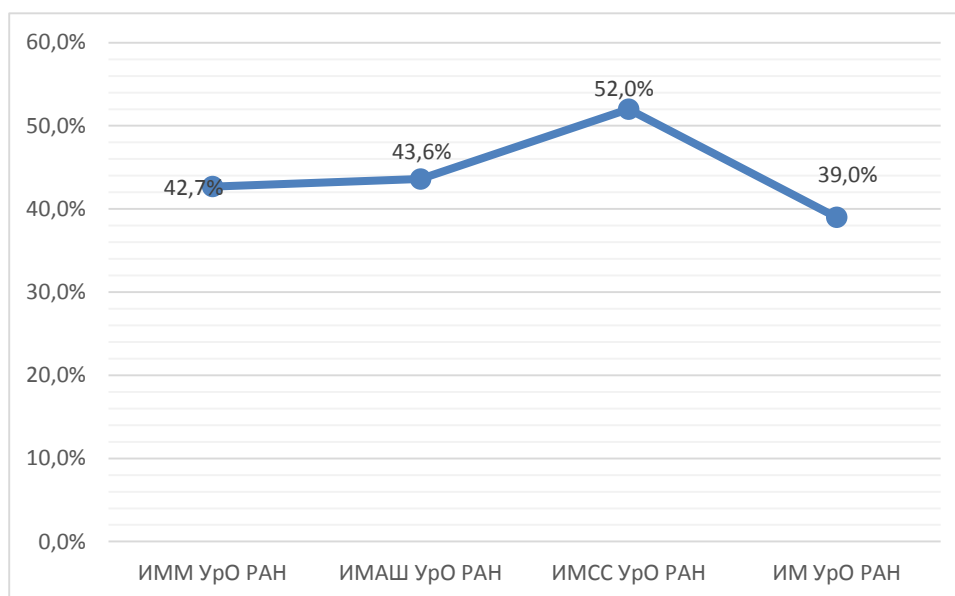
Сведения о публикациях

Научная организация	Статьи в отечественных рецензируемых журналах	Статьи в зарубежных журналах	Общее кол-во публикаций	Всего публикаций в БД WoS/Scopus
ИММ УрО РАН	125	79	214	175
ИМАШ УрО РАН	60	115	175	141
ИМСС УрО РАН	83	136	219	160
ИМ УрО РАН	40	28	68	35
ВСЕГО ^(*) :	308 (305)	358	676 (757)	511 (524)

*В скобках приведены значения показателей за 2019 г.

Сведения о возрастном составе научных работников представлены на графике.

Доля исследователей в возрасте до 39 лет в общей численности исследователей, %



Объединенный ученый совет по физико-техническим наукам

В состав Объединенного ученого совета УрО РАН по физико-техническим наукам (далее Совет) входят представители шести научных организаций, находящихся под научно-методическим руководством УрО РАН.

В 2020 г. состоялось 6 заседаний бюро Совета. На заседаниях рассматривались научные и научно-организационные вопросы, связанные с деятельностью Совета. В отчетном году работа Совета велась в дистанционном режиме в формате видеоконференций.

Члены Совета, а также эксперты из подведомственных ему институтов, принимали участие в организации и работе конкурсных комиссий и экспертных советов, организации и проведении различных экспертиз. В отчетном году проведено свыше 100 экспертиз по оценке результативности деятельности, тем планов и отчетов научных организаций и вузов, находящихся под научно-методическим руководством УрО РАН.

По рекомендации Совета медалью имени члена-корреспондента М.Н. Михеева награжден член-корреспондент РАН В.В. Сагарадзе. Золотой медалью имени С.И. Вавилова «За выдающийся вклад в развитие новых направлений в области физики: сильноточной электроники и импульсной электрофизики» Российской академии наук награжден научный руководитель ИЭФ УрО РАН академик РАН Г.А. Месяц, почётной грамотой Губернатора Свердловской области награжден М.Г. Иванов (ИЭФ УрО РАН), почётной грамотой Министерства промышленности и науки Свердловской области награжден Д.Р. Емлин (ИЭФ УрО РАН), благодарственным письмом Министерства промышленности и науки Свердловской области награжден Е.Н. Дубинин (ИЭФ УрО РАН), благодарственными письмами Законодательного Собрания Свердловской области награждены А.Н. Вараксин и С.Е. Дерягина (ИПЭ 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.х.н. Ю.Г. Лягаевой (ИВТЭ УрО РАН);
- теоретической физики к.ф.-м.н. А.В. Ушакову (ИФМ УрО РАН);
- экспериментальной физики к.ф.-м.н. Е.А. Бунтову (УрФУ).

За отчетный период институты Совета участвовали в организации и провели 8 конференций, школ, симпозиумов и семинаров различного уровня, в которых приняли участие свыше 600 человек, 34 из которых иностранцы. Из восьми научных мероприятий 5 прошло в очном режиме, одна – в формате видеоконференции, две – в смешанном режиме. В ИФМ УрО РАН был организован Международный on-line коллоквиум по современным проблемам физики конденсированного состояния вещества, который проходит с 1 сентября 2020 г. два раза в месяц и собирает до 500 участников из разных стран. На коллоквиуме обсуждаются современные проблемы физики конденсированных сред, а с докладами выступают ведущие мировые ученые, в том числе нобелевские лауреаты.

Наиболее значимые конференции и школы:

– Международная зимняя школа физиков-теоретиков «Коуровка - XXXVII», 23–29 февраля (п. Верхняя Сысерть, Свердловская область). Организатор – ИФМ УрО РАН. Количество участников – 80 человек, в том числе 5 иностранных ученых. Участники зимней школы обсудили вопросы квантовой теории сверхпроводимости и магнетизма, сильно коррелированных и неупорядоченных систем, фазовых переходов и низкоразмерных систем и др.;

– XXIII Уральская международная зимняя школа по физике полупроводников (UIWSPS-2020), прошедшая 17–22 февраля (г. Алапаевск, Свердловская область). Организатором был ИФМ УрО РАН. В работе участвовало 70 человек, в числе которых было 8 иностранных специалистов. Основными вопросами обсуждения стали электронные свойства низкоразмерных систем, структура и свойства полупроводников с примесями переходных элементов, новые электронные явления и материалы и др.

Институтами Совета в 2020 г. опубликовано 315 статей в отечественных и 511 в зарубежных журналах, из них 559 публикаций в изданиях, входящих в базу Web of Science и 678 в Scopus. Количество публикаций по сравнению с предыдущим 2019 г. (429 статей в отечественных и 547 в зарубежных журналах) несколько уменьшилось.

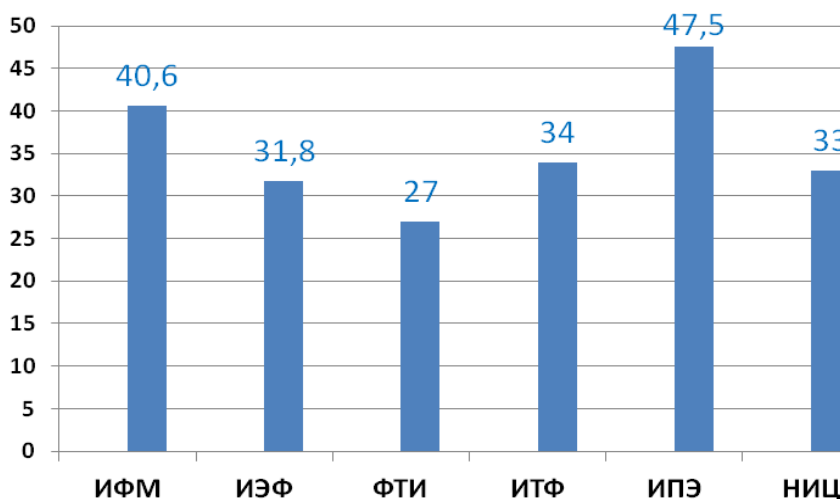
Сведения о публикациях

Научная организация	Монографии	Статьи в отечественных рецензируемых журналах	Статьи в зарубежных журналах	Общее кол-во публикаций*)	Всего публикаций в БД WoS/ Scopus
ИФМ	4	166	292	462	320 / 405
ИЭФ	1	39	80	120	85 / 119
ФТИ	1	65	77	143	84
ИТФ	-	8	18	26	18
ИПЭ	1	28	39	68	45
НИЦ «НиР БСМ»	1	9	5	15	7
ВСЕГО:	8	315	511	834	559 / 678

*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 – 47,5%.

Доля исследователей в возрасте до 39 лет в общей численности исследователей, %



Объединенный ученый совет по химическим наукам

Вопросы Объединенного ученого совета УрО РАН по химическим наукам (ОУС или Совет) в 2020 г. решались в рабочем порядке бюро Совета.

На протяжении года в составе Совета активно работала экспертная комиссия (председатель комиссии – д.х.н. К.Ю. Шуняев). Проведена экспертиза и подготовлены соответствующие экспертные заключения Совета:

– по отчетам научных организаций УрО РАН, осуществляющих научные исследования за счет средств федерального бюджета за 2019 г. – 41 заключение;

– по проектам тематик научных исследований, включаемых в планы научных работ образовательных организаций высшего образования, осуществляющих научные исследования за счет средств федерального бюджета на плановый период 2020–2022 гг. – 4 заключения;

– по отчетам образовательных организаций высшего образования, осуществляющих научные исследования за счет средств федерального бюджета, о проведенных научных исследованиях и экспериментальных разработках, о полученных научных и (или) научно-технических результатах за отчетный финансовый год – 23 заключения;

– об оценке результатов деятельности научных организаций, выполняющих научно-исследовательские, опытно-конструкторские и технологические работы гражданского назначения – 5 заключений;

– по проектам тематик научных исследований, включаемых в планы научных работ научных организаций, выполняющих научно-исследовательские, опытно-конструкторские и технологические работы гражданского назначения – 5 заключений;

– об оценке результатов деятельности образовательных организаций высшего образования, осуществляющих научные исследования за счет средств федерального бюджета, о проведенных научных исследованиях и экспериментальных разработках, о полученных научных и (или) научно-технических результатах за отчетный финансовый год – 3 заключения;

– по проектам тематики научных исследований, включаемых в планы научных работ научных организаций и образовательных организаций высшего образования, осуществляющих научные

исследования за счет средств федерального бюджета на плановый период 2021 г. – 23 заключения.

Таким образом, в 2020 г. Советом подготовлено 104 экспертных заключения.

Комиссия принимала участие в экспертизе заявок на соискание ежегодной премии Губернатора Свердловской области для молодых ученых по двум номинациям: «За лучшую работу в области неорганической и органической химии» (4 заявки) и «За лучшую работу в области химии твердого тела и электрохимии» (6 заявок). Экспертной комиссией и бюро ОУС рекомендовано присуждение премии Губернатора Свердловской области:

– в номинации «За лучшую работу в области химии твердого тела и электрохимии» коллективу в составе О.А. Липина, Я.В. Бакланова за работу «Разработка люминесцентных материалов на основе германатов, гафнатов и танталатов, активированных ионами лантаноидов» (ИХТТ УрО РАН);

– в номинации «За лучшую работу в области неорганической и органической химии» М.В. Вараксину за работу «Развитие методологии прямой С-Н функционализации в азаетероциклических системах ароматической и неароматической природы для создания перспективных материалов в области молекулярной электроники и медицинской химии» (УрФУ).

По результатам тайного голосования Совет рекомендовал наградить почетным дипломом имени А.Н. Барабошкина в 2020 г. за научные труды, научные открытия и изобретения, имеющие большое значение для науки и практики в области химических наук д.х.н. Ю.П. Зайкова (ИВТЭ УрО РАН) – за цикл научных работ «Электрокристаллизация кремния в расплавах солей и основы синтеза кремниевых наноматериалов».

Советом ежегодно проводится анализ публикационной активности институтов. Сведения о количестве публикаций приведены в таблице.

Сведения о публикациях

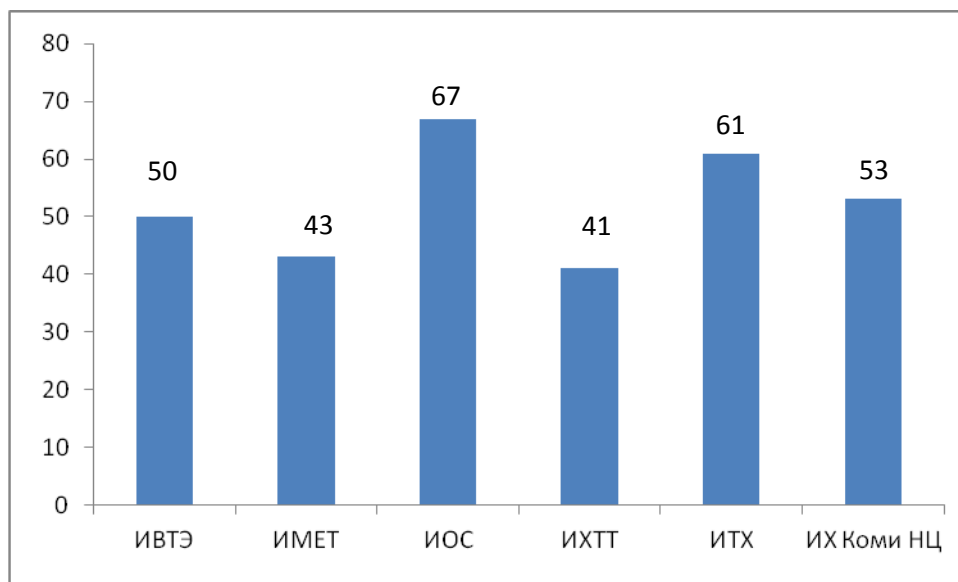
Научная организация	Монографии	Статьи в отечественных рецензируемых журналах	Статьи в зарубежных журналах	Общее кол-во публикаций*	Всего публикаций, входящих в базу данных Web of Science
ИВТЭ	1	50	140	191	153
ИМЕТ	0	95	104	199	108
ИОС	1	32	79	112	114
ИХТТ	1	65	98	164	121
ИТХ	0	36	28	62	31
Институт химии ФИЦ Коми НЦ	1	24	42	67	59
ВСЕГО:	4	302	491	795	586

*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.

Лидирующую позицию по количеству публикаций в перерасчете на 1 исследователя в 2020 г. занял ИХТТ УрО РАН – 1,3 публикации на 1 исследователя. В остальных институтах, курируемых Советом, количество публикаций в перерасчете на 1 исследователя варьируется от 0,8 до 1,2. Максимальный импакт-фактор журналов по базе данных WoS у ИХТТ – 13,90; ИХ Коми НЦ – 9,57; ИОС – 9,48; ИМЕТ – 7,06; ИВТЭ – 4,57; ИТХ – 3,9.

Советом традиционно проанализирован возрастной состав сотрудников институтов. Лидирующее место по доле исследователей в возрасте до 39 лет в общей численности исследователей занимает ИОС (59,6%). Наименьшее количество исследователей данной возрастной категории – в ИМЕТ (42,3%).

**Доля исследователей в возрасте до 39 лет
в общей численности исследователей, в %**



Текущая работа Совета и бюро включала также анализ наиболее важных результатов исследований, подготовку аналитических справок, сводных отчетных материалов.

Объединенный ученый совет по биологическим наукам

В Объединенный ученый совет УрО РАН по биологическим наукам входят четыре организации: Институт экологии растений и животных УрО РАН, Институт биологии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН, Ботанический сад УрО РАН и Тобольская комплексная научная станция УрО РАН.

В 2020 г. работа Совета проводилась в дистанционном режиме. Проведены одно заседание Совета и 8 заседаний бюро Совета, в том числе одно заседание расширенного бюро Совета.

Согласованы отчеты за 2019 г. по формам Отделения биологических наук РАН и УрО РАН о научной и научно-организационной деятельности Институты, входящих в состав Совета.

Проведена экспертиза и согласование Советом экспертных заключений по отчетам научных организаций УрО РАН,

осуществляющих научные исследования за счет средств федерального бюджета. В Совет поступили отчеты по 27 научным темам: ИБ ФИЦ Коми НЦ УрО РАН (10 тем; экспертиза отчета по 1 теме проходила в ОУС УрО РАН по междисциплинарным наукам), ТКНС (3 темы), Ботанический сад УрО РАН (3 темы), ИЭРиЖ УрО РАН (10 тем). Было привлечено 36 экспертов. На основании результатов экспертизы подготовлены заключения Совета.

Проведена экспертиза научных исследований и экспериментальных разработок, полученных научных и (или) научно-технических результатах за отчетный 2019 финансовый год по 4 темам образовательных организаций высшего образования, осуществляющих научные исследования за счет средств федерального бюджета: ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)» (2 темы), ФГБОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина» (1 тема), ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет» (1 тема). На основе экспертных заключений шести экспертов Советом подготовлены три заключения и 1 заключение – ОУС УрО РАН по медицинским наукам.

Для проведения экспертизы в Совет поступил проект тематики научных исследований ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет» (1 тема), включаемых в планы научных работ образовательных организаций высшего образования, осуществляющих научные исследования за счет средств федерального бюджета. Назначен 1 эксперт от Совета и 1 эксперт от ОУС УрО РАН по сельскохозяйственным наукам. Подготовлено положительное заключение Совета на выполнение данной тематики.

Проведена экспертиза по двум проектам тематик научных исследований, включаемых в планы научных работ, Федерального бюджетного учреждения науки «Федеральный научный центр медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения» Роспотребнадзора, подведомственного Федеральной службе по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, осуществляющего научные исследования за счет средств федерального бюджета на 2021–2025 гг. По результатам заключений экспертов, давших отрицательную оценку и указавших на недостатки, проекты тематик отправлены на доработку. После учета разработчиками тем всех замечаний, проекты тематик направлены на повторную экспертизу. Скорректировано наименование организации, заявителя тематики научных исследований, осуществляющей научные

исследования за счет средств федерального бюджета – Саратовский медицинский научный центр гигиены (филиал) Федерального бюджетного учреждения науки «Федеральный научный центр медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека. Скорректированы названия тем и содержание проектов тематик. Получены положительные экспертные заключения. Подготовлены положительные заключения Совета по рассматриваемым проектам тематик для включения в План научных работ научной организации Саратовский медицинский научный центр гигиены (филиал) Федерального бюджетного учреждения науки «Федеральный научный центр медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека.

Проведена экспертиза по оценке результативности научной деятельности организации Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Сыктывкарский государственный университет имени Питирима Сорокина», подведомственной Министерству науки и высшего образования Российской Федерации за период с 2016 по 2018 гг., в Совет поступила одна тема по Референтной группе 09. «Общая биология», для экспертизы которой были привлечены 3 эксперта. Советом подготовлено положительное заключение.

На расширенном заседании бюро Совета рассмотрены и приняты материалы к государственному докладу о состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2019 г. от Уральского отделения РАН.

На заседании Совета рассмотрены две заявки, проведено голосование и выборы кандидата на присуждение медали имени С.С. Шварца за научные труды, научные открытия и изобретения, имеющие большое значение для науки и практики в области биологических наук. В 2020 г. медаль имени С.С. Шварца присуждена зав. лабораторией молекулярной экологии растений ИЭРиЖ УрО РАН д.б.н. В.Л. Семерикову за цикл научных работ «Филогеография и эволюционная история деревьев бореальных и умеренных лесов».

В конкурсе на получение премии Губернатора Свердловской области для молодых ученых в 2020 г. рекомендовано присудить премии:

– в области охраны природы и воспроизводства биологических ресурсов за работу «Механизмы и закономерности восстановления лесных экосистем в условиях текущего и накопленного техногенного загрязнения на Урале» к.б.н. П.Е. Мохначеву (БС УрО РАН);

– в области общей биологии за работу «Древние и современные хищные млекопитающие Урала» к.б.н. Д.О. Гимранов (ИЭРиЖ УрО РАН).

В связи со сложившейся эпидемиологической обстановкой научные мероприятия в отчетном году были организованы и проведены только Институтом биологии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН:

– XXVII Всероссийская молодежная научная конференция (с элементами научной школы) «Актуальные проблемы биологии и экологии» (г. Сыктывкар, 16–20 марта). Общее число участников (включая заочное участие) – 102 человека. Основные научные направления конференции: изучение, охрана и рациональное использование растительного и животного мира; структурно-функциональная организация и антропогенная трансформация экосистем; радиационная биология, генетика; влияние факторов физико-химической природы на организм; физиология биохимия и биотехнология растений и микроорганизмов. На конференции прозвучало 47 докладов, в том числе четыре пленарных. В рамках конференции проведены три мастер-класса «Получение и применение данных дистанционного зондирования в экологическом мониторинге», «Создание базы данных научной литературы и работа в ней с помощью библиографического менеджера Zotero», «Реализация полевых исследований на основе принципов «гражданской» науки («citizen science»)), выездной круглый стол «Организация проведения стационарных исследований» на Ляльском лесоэкологическом стационаре Института;

– XV Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием «Экология родного края: проблемы и пути их решения», online-формат (г. Киров, 18 мая). Организатором конференции выступили ИБ ФИЦ Коми НЦ УрО РАН и Вятский государственный университет. Цель конференции – 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. Конференция проводилась в on-line формате. В ходе конференции проведены on-line трансляции пленарных и секционных докладов. В работе конференции приняли

участие 250 исследователей из ведущих научных организаций России и ближнего зарубежья (16 иностранных участников), представляющих 57 организаций из 24 городов и 2 поселков России (Архангельск, Балашиха Московской обл., Белгород, Борок Ярославской обл., Воронеж, Екатеринбург, Ижевск, Йошкар-Ола, Казань, Киров, Кирово-Чепецк, Москва, пгт. Верхошижемье Кировской обл., Пермь, Пушкино Московской обл., г. Симферополь (Республика Крым), Ростов-на-Дону, с. Богородское Пестречинского р-на Республики Татарстан, Самара, Саратов, Севастополь, Сыктывкар, Томск, Тула, Улан-Удэ, Уфа) и зарубежья (Казахстан, Узбекистан, ДНР). Работа проводилась в рамках 7 секций: экологические проблемы региона; экологический мониторинг состояния окружающей среды; химия и экология почв; экология микроорганизмов; биология и экология растений; биология и экология животных; экологическая этика и культура в современном обществе. По итогам конференции опубликован сборник материалов в 2-х томах;

– II Всероссийская научно-практическая конференция «Утилизация отходов производства и потребления: инновационные подходы и технологии» (г. Киров, 17 ноября). Конференция состоялась на базе Вятского государственного университета (ВятГУ). Организаторами конференции выступили ИБ ФИЦ Коми НЦ УрО РАН, Вятский государственный университет, а также ФГУП «Федеральный экологический оператор». Доклады участниками конференции сделаны как в очном формате, так и on-line. Общее количество участников конференции составило 261 человек, представивших 73 организации из 26 городов. Всего заслушано 26 докладов, выполненных ведущими специалистами в области обращения с отходами. Секционные заседания научно-практической конференции были посвящены проблемам, затрагивающим правовые основы обращения с отходами, методы контроля и экологического мониторинга, утилизацию и рециклинг неорганических и органических отходов, их методы и технологии. Опубликован сборник материалов конференции, в который вошла 71 статья. В рамках конференции состоялось заседание круглого стола «Комплексная система экологического мониторинга по обращению с отходами производства и потребления».

Программа конференции включала также проведение II Всероссийского молодежного конкурса научно-исследовательских проектов «Разработка методов и технологий обращения с отходами производства и потребления», интеллектуальной игры для студентов

«Zero Waste». На очный этап конкурса поступило 47 исследовательских проектов, которые были разделены по номинациям: рациональная утилизация промышленных и медицинских отходов; цифровые технологии и роботизированные системы в сфере обращения с отходами; отходы промышленности и сельского хозяйства, как вторичные сырьевые ресурсы; сбор и переработка бытовых отходов: инновационные подходы и решения. Конкурсная комиссия выбрала 17 проектов, которые защищали молодые исследователи. Победители награждены дипломами и призами от Вятского государственного университета и Информационного центра по атомной энергии (ИЦАЭ).

Интеллектуальная игра для студентов «Zero Waste» состоялась в формате телемоста. За звание команды-победителя боролись студенты из четырех высших учебных заведений, входящих в Федеральный научно-образовательный консорциум «Передовые ЭкоТехнологии» – Вятского государственного университета, Удмуртского государственного университета, Иркутского национального исследовательского технического университета и Саратовского государственного технического университета им. Ю.А. Гагарина. Члены независимого жюри отметили высокий уровень подготовки команд по вопросам обращения с отходами I и II классов, высокий творческий потенциал участников, их способность в сжатые сроки анализировать большой объем информации и умение работать в команде. Сборник материалов конференции, а также видеозаписи всех мероприятий конференции размещены на сайте конференции: http://forum_othody_kirov.tilda.ws;

– XVIII Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием «Биодиагностика состояния природных и природно-техногенных систем», online-формат (г. Киров, 18 ноября). Организаторами конференции выступили ИБ ФИЦ Коми НЦ УрО РАН, Вятский государственный университет, а также ФГУП «Федеральный экологический оператор». В работе конференции приняли участие 146 специалистов из 36 организаций из 25 регионов России и иностранных государств. Зарубежные участники (16 человек) представляли Беларусь, Донецкую Народную Республику, Республику Узбекистан и Ирак. Были представлены доклады по направлениям: экологический мониторинг природных и техногенных систем; методы биодиагностики в оценке качества окружающей среды; экология растений и их значение в оценке состояния окружающей среды; экология животных и их значение в оценке состояния окружающей среды. На конференции прозвучали 16 докладов, вызвавшие большой

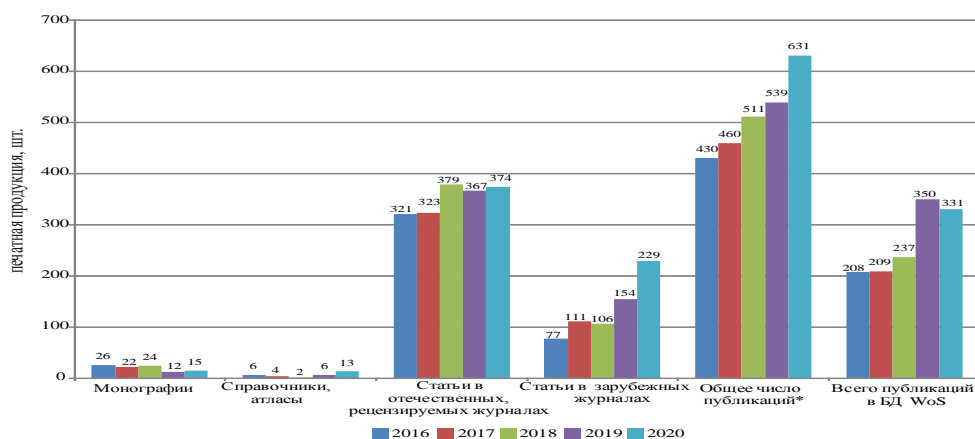
интерес у слушателей. Участники конференции обсудили направления совместных исследований по вопросам экологического мониторинга. По итогам конференции издан сборник.

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
ИБ ФИЦ Коми НЦ	2	3	146	65	216	158
ИЭРиЖ	6	9	118	90	223	115
БС	7	1	49	50	107	24
ТКНС	0	0	61	24	85	34
ВСЕГО:	15	13	374	229	631	331

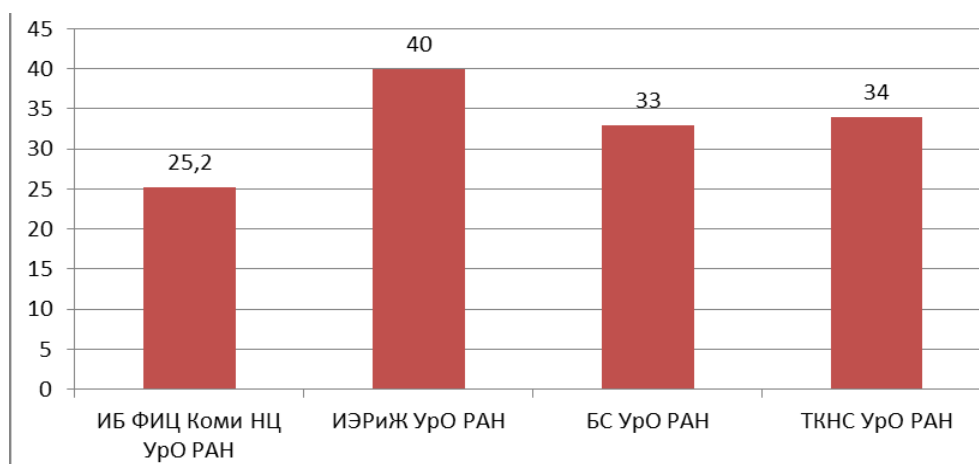
В 2020 г. увеличилось число монографий по сравнению с 2019 г. Более чем в два раза выросло количество справочников и атласов, а число статей в отечественных журналах возросло незначительно. По сравнению с прошлым годом в отчетном году в 1,5 раза увеличилось число статей в зарубежных журналах, а по сравнению с данными за 2016 г. их число возросло почти в 3 раза. Общее количество публикаций в 2020 г. увеличилось в 1,2 раза по сравнению с прошлым годом, а по сравнению с 2016 г. – в 1,5 раза.

Сведения о публикациях за период 2016–2020 гг.

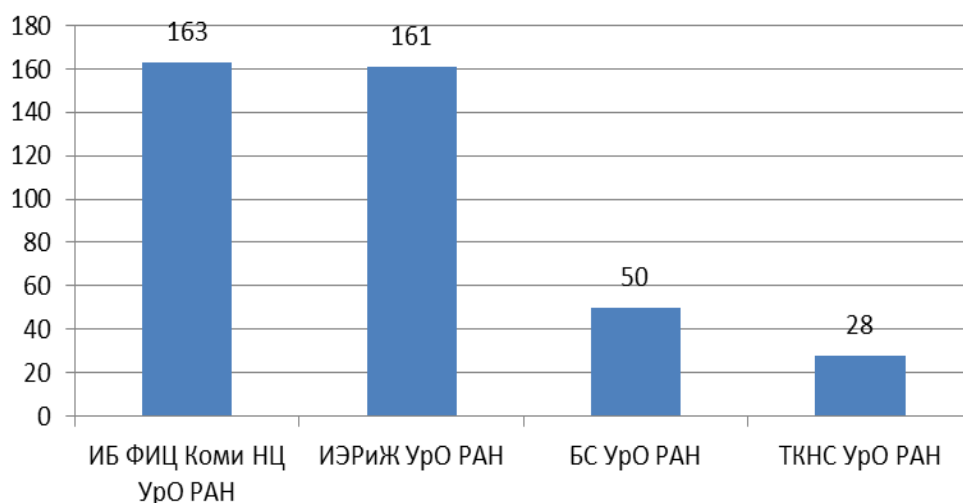


В отчетном году в учреждениях биологического профиля доля исследователей в возрасте до 39 лет составила в среднем 33,05%. Этот показатель снизился по сравнению с 2016–2019 гг. (2019 г. – 35,95%, 2018 г. – 39,98%, 2017 г. – 41,5%, 2016 г. – 39,2%).

**Доля исследователей в возрасте до 39 лет
в общей численности исследователей, в %**



**Общая численность исследователей в институтах,
входящих в состав Совета в 2020 г.**



Объединенный ученый совет по медицинским наукам

В 2020 г. Объединенным ученым советом УрО РАН по медицинским наукам проведено одно заседание Совета и шесть заседаний бюро Совета, на которых рассматривались вопросы, связанные с проведением конкурса наград УрО РАН, утверждением экспертных заключений по проектам тематик и отчетов различных научных и образовательных организаций, научной и научно-организационной деятельностью институтов. В апреле утверждены отчеты о научной и научно-организационной деятельности научных организаций УрО РАН за 2019 г., рассмотрены основные результаты научных исследований.

Конкурсной комиссией (председатель – академик РАН В.А. Черешнев) по оценке заявок, поданных на награждение медалью имени В.В. Парина за научные труды, научные открытия и изобретения, имеющие большое значение для науки и практики в области медицинских наук, рассмотрены четыре заявки. В результате тайного голосования принято решение представить к награждению д.м.н. заведующего лабораторией К.В. Шмагеля за цикл работ по теме «Механизмы развития дискордантного ответа иммунной системы при лечении ВИЧ-инфицированных пациентов» (ИЭГМ УрО РАН).

В связи с эпидемиологической обстановкой в России и в мире некоторые запланированные мероприятия были перенесены на 2021 г. В отчетный период институты, курируемые Советом, стали организаторами двух всероссийских конференций с международным участием. Наиболее значимые научные мероприятия:

– XV 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» организована и проведена ИИФ УрО РАН 9–11 сентября в г. Челябинск. В ней приняли участие 350 человек, в том числе 3 иностранных специалиста. В ходе конференции рассмотрен широкий круг вопросов медицинской аллергологии и иммунологии, проточной цитометрии в рамках нижеследующих основных тематических разделов: 1. Стандартизованная технология «Исследование субпопуляционного состава лимфоцитов периферической крови с применением проточных цитофлюориметров-анализаторов»; 2. Применение проточной цитометрии в медицинских и биологических исследованиях; 3. Совре-

менные вопросы иммунодиагностики, иммунопрофилактики и иммунотерапии;

– XII Всероссийский конгресс молодых ученых-биологов с международным участием «Симбиоз-Россия 2020» организована и проведена ИЭГМ УрО РАН (28–30 сентября, г. Пермь). Количество участников – 256 человек. Работа конференции прошла по пяти запланированным направлениям одновременно в очном и дистанционном формате (на платформе Zoom): 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. Студентами, аспирантами и молодыми учеными в рамках секций было представлено 50 докладов (устных и стендовых).

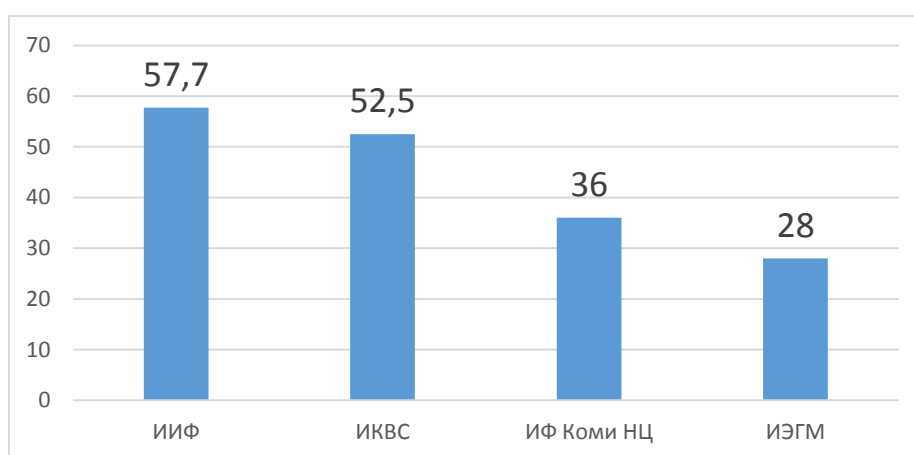
Советом проведен анализ публикационной активности в 2020 г. институтов медицинского профиля УрО РАН, результаты которого представлены ниже. Институтами медико-биологического профиля в 2020 году изданы 3 монографии, 98 статей в зарубежных журналах и 143 статьи в отечественных рецензируемых изданиях, в том числе 113 публикаций в изданиях, входящих в базу данных Web of Science. По сравнению с 2019 г. увеличилось количество публикаций в зарубежных журналах и уменьшилось количество статей в отечественных изданиях.

Сведения о публикациях

Научная организация	Монографии	Справочники, атласы	Статьи в отечественных рецензируемых журналах	Статьи в зарубежных журналах	Общее кол-во публикаций	Всего публикаций в БД WoS
ИИФ	3	2	47	39	86	40
ИФ ФИЦ Коми НЦ	0	0	25	24	49	31
ИЭГМ	0	0	49	15	64	24
ИКВС	0	0	22	20	42	18
ВСЕГО:	3	2	143	98	241	113

Проанализирована доля исследователей в возрасте до 39 лет в общей численности исследователей. В среднем этот показатель по институтам медико-физиологического профиля составил 43,6%, по отдельным институтам от 28 до 57,7%. Наибольшее количество исследователей до 39 лет работает в ИИФ УрО РАН.

**Доля исследователей в возрасте до 39 лет
в общей численности исследователей, %**



Объединенный ученый совет активно занимался экспертной деятельностью. Всего было подготовлено 206 экспертных заключений. Из них 18 экспертных заключений на отчеты тем научных организаций медико-физиологического профиля, находящихся под научно-методическим руководством УрО РАН, 68 заключений по отчетам научных организаций Роспотребнадзора, Министерства здравоохранения РФ и образовательных организаций высшего образования, 115 заключений по проектам тематик научных исследований, включаемых в планы научных работ научных организаций Федерального медико-биологического агентства, Роспотребнадзора, Министерства здравоохранения РФ и образовательных организаций высшего образования, и одно заключение об оценке результатов деятельности организации, подведомственной Минобрнауки России.

Объединенный ученый совет по сельскохозяйственным наукам

В отчетном году проведено одно заседание Совета и восемнадцать заседаний бюро Совета, на которых рассматривались вопросы научной и научно-организационной деятельности организаций, находящихся под научно-методическим руководством УрО РАН.

Проведена экспертиза и подготовлены заключения Совета:

– по проектам научных тем образовательных организаций высшего образования, находящихся в ведении Министерства сельского хозяйства Российской Федерации и Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (9 тем);

– по отчетам научных организаций о проведенных научных исследованиях и экспериментальных разработках, о полученных научных и (или) научно-технических результатах за 2019 г. (27 отчетов);

– об оценке результативности деятельности организаций, подведомственных Министерству сельского хозяйства Российской Федерации (4 отчета);

– по проектам научных тем научных организаций, находящихся в ведении Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (9 тем).

Для проведения экспертизы Советом привлечено 57 экспертов, из них академики РАН – 1; члены-корреспонденты РАН – 4; доктора наук – 24; кандидаты наук – 28.

Рассмотрены заявки на соискание почетных дипломов и медалей имени выдающихся ученых Урала за научные труды, научные открытия и изобретения, имеющие большое значение для науки и практики в области сельскохозяйственных наук. К награждению медалью УрО РАН имени Л.К. Эрнста Советом рекомендована кандидатура профессора кафедры зооинженерии ФГБОУ ВО Уральский ГАУ д.б.н. профессора В.С. Мырина за цикл работ «Создание и совершенствование в Уральском регионе популяции молочного скота черно-пестрой породы типа «Уральский» с потенциалом по молочной продуктивности 10000 кг молока за лактацию».

Совет принимал участие в экспертизе семи заявок на соискание премии Губернатора Свердловской области для молодых ученых в области сельскохозяйственных наук. Экспертной комиссией и бюро Совета рекомендовано присудить премию А.С. Красноперову

(УрФАНИЦ УрО РАН) за представленную на конкурс работу «Биотехнологические подходы к управлению здоровьем и молочной продуктивностью крупного рогатого скота в промышленных территориях Свердловской области».

Под руководством Совета 21 февраля проведено Координационное совещание «Инновационный потенциал сельскохозяйственной науки для развития АПК Уральского региона Российской Федерации». В работе совещания приняли участие 64 представителя аграрных исследовательских институтов, научных центров и вузов. На совещании рассмотрены прикладные разработки уральских ученых, которые могут быть использованы в реальном секторе экономики.

Совместно с Объединенным ученым советом УрО РАН по междисциплинарным проблемам 6 октября проведен семинар «Актуальные задачи картофелеводства в Уральском регионе». В его работе приняли участие 27 представителей УрО РАН, ФГБНУ УрФАНИЦ УрО РАН, ФИЦ Коми НЦ УрО РАН, ФГБНУ Удмуртский НИИСХ. Программа семинара включала вопросы молекулярно-генетических исследований, селекции картофеля на Урале и Республике Коми, технологических приемов возделывания картофеля в Челябинской области.

В отчетном году научными организациями, курируемыми Советом, организован и проведен ряд научных мероприятий различного уровня. В том числе две международные научные конференции.

В Пермском НИИСХ ПФИЦ УрО РАН:

– 22 января совместно с ООО «Элитные семена» организован Научно-практический семинар «Технология возделывания ярового рапса для получения запланированного урожая в условиях Пермского края». На семинаре рассмотрены вопросы выбора сортов, гибридов ярового рапса, защиты посевов культуры и другие элементы технологии возделывания;

– 4 февраля совместно с Министерством сельского хозяйства и продовольствия Пермского края и ООО «Пермагропромхимия» проведено Краевое агрономическое совещание. В совещании приняли участие около 120 руководителей и специалистов аграрных предприятий, индивидуальных предпринимателей, глав сельскохозяйственных организаций, руководителей агрономических служб организаций агропромышленного комплекса и муниципальных районов. На совещании рассмотрены задачи в сфере зернового

комплекса Пермского края на 2020 г. и на плановый период 2021-2025 годов, о мерах государственной поддержки 2020 года. Представлены доклады по текущей ситуации и задачам по приобретению удобрений и мелиорации почв в Пермском крае на 2020 год, по опыту применения продуктов компании ООО «ТД Уралхим», по изучению зерновых культур: агропотенциалу, защите, качеству семян, сортоиспытанию, технике для их выращивания, уборке, сушке и подработке зерна;

– 28 июля 2020 г. совместно с ФГБУ «Госсорткомиссия» по Пермскому краю было организовано Кустовое совещание по сортоиспытанию зерновых и зернобобовых культур. В совещании приняли участие ученые Федерального аграрного центра Северо-Востока им. Н.В. Рудницкого, УрФАНИЦ УрО РАН, Ульяновского НИИСХ. На совещании обсуждались проблемы растениеводства, селекции основных сельскохозяйственных культур, семеноводства, вопросы о средствах защиты растений и их применении. Участники совещания познакомились с приемами выращивания озимой тритикале и рапса в Пермском крае, а также применяемыми элементами точного земледелия в агропромышленном комплексе Пермского края. Проведен осмотр опытов Пермского сортоучастка, демонстрационных посевов и коллекционного питомника кормовых культур Пермского НИИСХ.

В Федеральном исследовательском центре Коми НЦ УрО РАН:

– 29–30 октября в режиме on-line прошел IV Межрегиональный форум «Инновационный потенциал – будущее Республики Коми. В рамках форума прошел научный семинар «Современные проблемы селекции, биотехнологии, растениеводства, животноводства и экономики сельскохозяйственного производства в северо-восточной зоне Российской Федерации». На семинаре заслушаны научные доклады по вопросам использования генетических ресурсов для селекции и генетики в сельском хозяйстве. Обсуждены вопросы оценки возможности, предела использования стратегии развития, основанной на приоритетах инновационной политики, в том числе развития малого и среднего бизнеса в северных регионах; создания конкурентоспособной продукции; развития взаимодействия и взаимосвязи органов государственной власти, представителей бизнеса, науки и специалистов в сфере инноваций.

В Институте агробиотехнологий ФИЦ Коми НЦ УрО РАН:

– в рамках Дня науки 7 февраля проведен День открытых дверей. В мероприятии приняли участие 52 человека. Заслушаны доклады о научных исследованиях, организована выставка научной

литературы и изданий Института, проведен мастер-класс ведущего специалиста по закупкам в сфере сельскохозяйственной деятельности, независимого эксперта ОНФ по Республике Коми (в режиме on-line) и дегустация новых сортов и гибридов картофеля;

– 20 августа проведен Научно-практический семинар по организации выращивания картофеля в Республике Коми с применением современных агротехнологий. В мероприятии приняли участие представители правительства Республики Коми, руководители предприятий агропромышленного комплекса Республики. В ходе работы семинара обсуждены проблемы развития картофелеводства в республике, заслушаны научные доклады, проведён осмотр демонстрационных посадок 13 современных сортов и гибридов картофеля в ООО «Палевицы»;

– 30 октября совместно с Центром поддержки технологий и инноваций 1-го уровня ГБУ РК «Национальная библиотека Республики Коми» при участии Малой академии наук Института агробιοтехнологий ФИЦ Коми НЦ УрО РАН проведен Детский конкурс «Лучшая идея для сельского хозяйства». Цель конкурса – стимулирование у детей изобретательской активности, научно-исследовательских навыков, творчества, фантазии, воображения, способностей к прикладному и художественному творчеству, развития интереса детей и педагогов к проблемам агропромышленного комплекса, сельского хозяйства, фермерского и приусадебного хозяйств.

В Уральском федеральном аграрном научном центре УрО РАН:

– 20 февраля состоялся практический отраслевой семинар «Агро Бетарен-2020». Организаторы – Курганский НИИСХ (филиал ФГБНУ УрФАНИЦ УрО РАН) и АО «Щелково Агрохим». В семинаре приняли участие 100 человек, среди них руководители и специалисты сельскохозяйственных организаций и государственных и научных учреждений региона. На семинаре рассмотрены актуальные вопросы по подготовке семенного материала и доведению его до кондиционного состояния, прогнозу развития и распространения вредителей и болезней сельхозкультур в 2020 г. и способам борьбы с ними;

– 5 ноября в режиме on-line состоялась конференция «Развитие и внедрение современных наукоемких технологий для модернизации агропромышленного комплекса», посвященная 125-летию со дня рождения Терентия Семеновича Мальцева. Организаторы – ФГБОУ ВО Курганская ГСХА, Курганский НИИСХ (филиал УрФАНИЦ УрО

РАН). Всего в конференции приняло участие более 500 человек (из них 100 в режиме on-line, свыше 400 заочно), в том числе представители Германии, Беларуси, Казахстана, Украины и Узбекистана. В ходе конференции рассмотрены научные достижения, проблемы и перспективы развития земледелия и растениеводства;

– 2–16 марта проведена III Международная дистанционная научная конференция «Актуальные вопросы садоводства и картофелеводства». Организатор – ЮУНИИСК (филиал ФГБНУ УрФАНИЦ УРО РАН). В конференции приняли участие более 30 организаций, в том числе Казахский национальный аграрный университет (Казахстан), Кыргызский национальный аграрный университет (Кыргызстан), Сельскохозяйственная опытная станция «Заречное» (Казахстан). В ходе конференции обсуждены актуальные вопросы селекции, семеноводства и технологии плодово-ягодных культур и картофеля;

– 31 июля в режиме on-line состоялся семинар «Опыт выращивания картофеля на территории Челябинской области». Организатор – ЮУНИИСК (филиал УрФАНИЦ УрО РАН). Семинар объединил более 50 участников. На семинаре были представлены результаты опыта выращивания картофеля в Челябинской и Оренбургской областях. Рассмотрены вопросы эффективности производства картофеля, инфраструктуры хранения картофеля и овощей, селекционной и научной работы в области картофелеводства, создания новых и перспективных сортов картофеля, использования средств защиты растений;

– семинар «AgroBetaren-2020. Разработка и продвижение инновационных систем защиты растений» состоялся 5 марта. Организаторы – Уральский НИИСХ (филиал ФГБНУ УрФАНИЦ УрО РАН), АО «Щелково Агрохим». В семинаре приняли участие 52 человека, среди которых руководители и специалисты сельскохозяйственных организаций и государственных и научных учреждений региона. В ходе семинара обсуждены вопросы применения пестицидов и агрохимикатов в условиях Свердловской области;

– областное агрономическое совещание «Основные итоги и задачи по развитию отрасли растениеводства Свердловской области в 2020 году» состоялось 17 марта. Организаторы – Уральский НИИСХ (филиал УрФАНИЦ УрО РАН), министерство АПК и потребительского рынка Свердловской области. В совещании участвовало более 120 человек. В ходе совещания подведены итоги

работы отрасли растениеводства в 2019 г. и поставлены задачи на 2020 г., обсуждены вопросы селекции и семеноводства зерновых, зернофуражных культур и картофеля, требования законодательства, проведена экскурсия в селекционно-семеноводческий центр по картофелеводству Уральского НИИСХ;

– 28 августа прошел областной семинар «Актуальные вопросы развития отрасли кормопроизводства в Свердловской области: теория и практика». Организатор – Уральский НИИСХ (филиал УрФАНИЦ УрО РАН). В семинаре приняли участие 100 человек. В рамках семинара были обсуждены вопросы заготовки кормов, перспективы выращивания кукурузы и внедрения севооборотов в Уральском регионе, представлены новые сорта зернофуражных культур, многолетних трав и гибридов кукурузы, проведены две полевые экскурсии по демонстрационным участкам выращивания кукурузы и опытам по возделыванию ярового рапса и люцерны;

– 23 октября организован круглый стол «Итоги 2020 года и перспективы возделывания раннеспелых гибридов кукурузы на силос и корнаж в Свердловской области». Организатор – Уральский НИИСХ (филиал УрФАНИЦ УрО РАН). В работе круглого стола приняли участие 30 человек. Рассмотрены вопросы возделывания кукурузы на Урале с целью производства высокоэнергетических кормов для крупного рогатого скота;

– 20 февраля состоялась встреча молодых ученых-селекционеров с научным руководителем ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт сельскохозяйственной биотехнологии» академиком РАН П.Н. Харченко. Организатор – Уральский НИИСХ (филиал УрФАНИЦ УрО РАН). Зарегистрировано 15 участников. Представлены результаты деятельности Института, а также основные современные тенденции в области применения генетических методов в селекции. Организована экскурсия в лабораторию ПЦР и демонстрация аэрогидропонной установки для ускоренного размножения новых перспективных сортов картофеля в рамках программы КПНИ «Селекция и семеноводство картофеля»;

– 6 марта и 20 июля состоялась дегустация плодов зимних сортов яблони и ягод. Организатор – Свердловская селекционная станция садоводства УрФАНИЦ УрО РАН. В мероприятии участвовало 28 человек. В рамках дегустации проведена визуальная и органолептическая оценка плодов новых и перспективных сортов яблони, черной смородины, крыжовника, земляники.

В Федеральном научном центре биологических систем и агротехнологий РАН:

– 11 августа прошло совещание по состоянию племенной работы в мясном скотоводстве. Организатор – ФНЦ БСТ РАН. В совещании приняли участие представители Департамента животноводства и племенного дела, ведущего научного ВНИИ племенного дела Министерства сельского хозяйства РФ, отдела животноводства Министерства сельского хозяйства, торговли, пищевой и перерабатывающей промышленности Оренбургской области. На совещании рассмотрены текущие задачи, вопросы расширения полномочий и прав породных ассоциаций. Обсуждены возможности оценки племенной ценности мясного скота с помощью трёхмерного изображения животных при проведении бонитировки. В рамках совещания в ОАО «Герефорд» Оренбургской области состоялась демонстрация племенного стада герефордской породы;

– 28 августа при участии ФНЦ БСТ РАН организован семинар-совещание по теме «Демонстрация посевов кукурузы на зерно и подсолнечника в СПК колхоз имени «Кирова» Октябрьского района в условиях 2020 года». В совещании приняли участие представители министерства сельского хозяйства, торговли, пищевой и перерабатывающей промышленности Оренбургской области, федеральных сельскохозяйственных организаций, руководители научных учреждений, начальники районных управлений (отделов) сельского хозяйства, руководители хозяйств области из 11 муниципальных районов и городских округов. Были рассмотрены перспективы развития отрасли, заслушаны научные доклады;

– 29 сентября прошло заседание рабочей группы по вопросу разработки программы развития селекции и семеноводства в Оренбургской области. Организатор – ФНЦ БСТ РАН. В заседании приняли участие первый заместитель министра сельского хозяйства, торговли, пищевой и перерабатывающей промышленности Оренбургской области Г.П. Захаров, заместитель директора ФНЦ БСТ РАН А.А. Зоров, начальник управления по организации научных исследований ОГАУ В.А. Шахов, сотрудники филиала ФГБУ «Россельхозцентр» по Оренбургской области, ФГБУ «Оренбургский референтный центр Россельхознадзора», руководители сельскохозяйственных организаций. Участниками заседания рассмотрены проблемы и перспективы развития селекции и семеноводства в Оренбургской области.

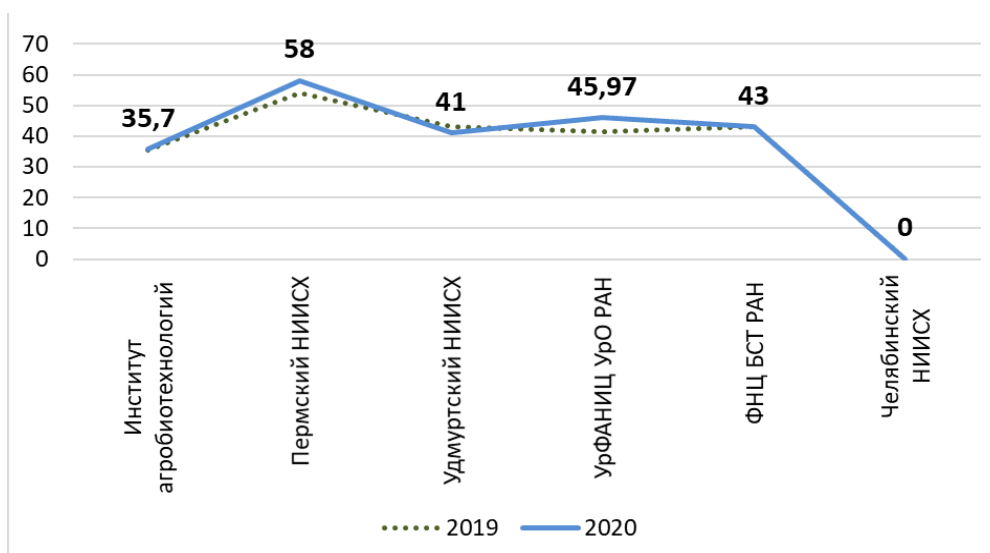
Ежегодно Советом проводится анализ публикационной активности научных организаций сельскохозяйственного профиля. Всего в 2020 г. опубликовано 21 монография, 295 статей в отечественных рецензируемых журналах, 173 статьи вошли в БД WoS.

Сведения о публикациях

Научная организация	Монографии	Статьи в отечественных рецензируемых журналах	Статьи в зарубежных журналах	Общее количество публикаций	Всего публикаций в БД WoS
Институт агробиотехнологий ФИЦ Коми НЦ УрО РАН	3	29	-	87	-
Пермский НИИСХ	-	19	1	30	1
Удмуртский НИИСХ	4	24	-	58	-
УрФАНИЦ УрО РАН	7	76	25	452	24
ФНЦ БСТ РАН	7	140	152	373	147
Челябинский НИИСХ	-	7	1	31	1
ВСЕГО:	21	295	179	1031	173

Советом проанализирован возрастной состав сотрудников научных организаций, входящих в состав Совета. По сравнению с 2019 г. увеличилось число молодых ученых в Пермском НИИСХ и УрФАНИЦ УрО РАН. В целом по Совету доля исследователей в возрасте до 39 лет составляет 37,3%.

**Доля исследователей в возрасте до 39 лет
в общей численности исследователей, %**



Объединенный ученый совет по наукам о Земле

В состав Объединенного ученого совета УрО РАН по наукам о Земле (далее – Совет) входят представители 9 научных организаций горно-геологического профиля, находящихся под научно-методическим руководством УрО РАН. В настоящее время часть из них объединена в федеральные исследовательские центры и являются обособленными научными подразделениями. Научная тематика их соответствует Основным направлениям фундаментальных исследований РАН, Программе фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013–2020 гг., Приоритетным направлениям развития науки в РФ и Критическим технологиям РФ.

В 2020 г. состоялись одно заседания Совета и 9 заседаний бюро Совета. На заседании Совета в феврале были согласованы отчеты о научной и научно-организационной деятельности организаций за 2019 г.

В течение отчетного года бюро Совета решало текущие вопросы, связанные с научной и научно-организационной деятельностью институтов.

В феврале проведено расширенное заседание бюро Совета по поддержке кандидатуры И.Н. Бурцева Игоря Николаевича на выборах директора Института геологии им. академика Н.П. Юшкина ФИЦ «Коми научный центр Уральского отделения Российской академии наук». Кандидатура И.Н. Бурцева была поддержана единогласно.

В сентябре на расширенном заседании бюро Совета были рассмотрены кандидатуры претендентов на почетные дипломы имени Н.П. Юшкина и Л.Д. Шевякова. Дипломы были присуждены:

– имени Л.Д. Шевякова д.т.н. С.С. Андрейко (Горный институт ПФИЦ УрО РАН) за цикл статей по результатам исследований в области прогнозирования и предотвращения опасных газодинамических явлений при подземной разработке калийных месторождений;

– имени Н.П. Юшкина д.г.-м.н. Е.В. Белогуб (ЮУ ФНЦ МиГ УрО РАН) за цикл научных и научно-практических работ по минералогии руд цветных и благородных металлов и металлоносных отложений.

Совет принимал активное участие в организации экспертизы. К проведению экспертиз привлекались специалисты из институтов УрО РАН и вузов.

В течение года Советом согласовано 39 отчетов по результатам научно-исследовательских работ 2019 г. институтов УрО РАН. Всего проведено 78 экспертиз.

Организовано проведение экспертизы четырех отчетов по темам научно-исследовательских работ за 2019 г. вузов, находящихся под научно методическим руководством УрО РАН.

Кроме того, бюро Совета были согласованы результаты экспертизы отчета по теме научно-исследовательских работ за 2019 г. ФБУН «Екатеринбургский медицинский научный центр профилактики и охраны здоровья рабочих промпредприятий» (ФБУН ЕМНЦ ПОЗРПП Роспотребнадзора).

Совет участвовал в проведении оценки результативности научно-исследовательских работ за 2015–2019 гг. ФГБОУ ВО «Югорский государственный университет» и ФГБОУ ВО «Ухтинский государственный технический университет», курируемых Уральским отделением РАН по трем направлениям: География и окружающая

среда; Геология, геохимия, минералогия; Горные науки, горная инженерия и добыча полезных ископаемых.

Бюро Совета согласованы результаты экспертизы 12 паспортов тем научно-исследовательских работ на 2021–2023 гг. институтов, входящих в состав Совета (ИГГ УрО РАН, ИС УрО РАН, ЮУ ФНЦ МиГ УрО РАН). Выполнено 24 экспертизы, в проведении которых участвовало 9 экспертов.

В 2020 г. Совет традиционно принимал участие в организации экспертизы заявок на получение премии Губернатора Свердловской области для молодых ученых. По результатам экспертных оценок премию Губернатора Свердловской области для молодых ученых рекомендовано присудить:

– в области наук о Земле А.А. Максимовой (ФГБОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина») за работу «Микроструктурные особенности и параметры сверхтонкой структуры ядер ^{57}Fe в железосодержащих кристаллах недифференцированных и дифференцированных метеоритов»;

– в области охраны окружающей среды и рационального природопользования А.С. Шелюг (ИХТТ УрО РАН) за работу «Изучение термодинамической стабильности фосфатных структур как матричных материалов для хранения и последующей переработки облученного ядерного топлива».

Научными организациями Совета в отчетном году было проведено шесть всероссийских конференций, из них пять с международным участием (4 конференции проведены в заочной форме). В этих мероприятиях приняли участие более 660 человек, в том числе 17 иностранцев. Проведено 4 молодежных школы, в том числе одна с очным участием.

Среди наиболее значимых:

– Всероссийское литологическое совещание «Геология рифов», посвященное 130-летию со дня рождения В.А. Варсанофьевой (25–26 июня, г. Сыктывкар). Организатор – ИГ ФИЦ Коми НЦ УрО РАН. В совещании приняли участие 96 российских и 3 зарубежных ученых. В ходе совещания рассмотрены разные аспекты всестороннего изучения рифов: общие проблемы рифообразования, литолого-фациальная и палеонтологическая характеристики. Обсуждены проблемы комплексной интерпретации рифов по сейсмическим и скважинным данным, а также их связь с полезными ископаемыми. Подняты вопросы литологического изучения и генетической

интерпретации микробиолитов и процессов бактериального литогенеза;

– российская конференция с международным участием «Современные проблемы теоретической, экспериментальной и прикладной минералогии (Юшкинские чтения — 2020)» (7–10 декабря, г. Сыктывкар). Организатор – ИГ ФИЦ Коми НЦ УрО РАН. В конференции приняли участие российские (381) и зарубежные ученые (32). Были рассмотрены фундаментальные проблемы генетической минералогии и кристаллографии, наноминералогии и биоминералогии. Обсуждены актуальные вопросы рационального использования минерального сырья и экспериментального моделирования процессов минералообразования. В рамках конференции состоялся XIII Российский семинар по технологической минералогии «Минералоготехнологическая оценка твердых полезных ископаемых, проблемы рудоподготовки и обогащения минерального сырья».

Молодёжные научные школы и конференции 2020 г.:

– Всероссийская конференция с международным участием XXI Уральская молодежная научная школа по геофизике (23–27 марта, г. Екатеринбург). Организатор – ИГФ УрО РАН. Из-за ограничительных мер по COVID-19 конференция прошла в режиме on-line. В конференции участвовали российские (41) и зарубежные ученые (12). Основная тема школы – новые теоретические и научно-практические разработки в области физики твердой Земли и геофизических методов поисков и разведки месторождений полезных ископаемых. Сборник материалов XXI Уральской молодежной научной школы по геофизике доступен по ссылке: http://igfuroan.ru/images/umnshg/2020/Sbornik_UYSSG_2020.pdf

В отчетном году ИГГ УрО РАН был основным организатором двух научных молодежных мероприятий:

– XI Всероссийская молодежная научная конференция «Минералы: строение, свойства, методы исследования» (25–27 мая, г. Екатеринбург). Организаторы – ИГГ УрО РАН, Имин ЮУ ФНЦ МиГ УрО РАН и УрФУ. Конференция прошла при поддержке Российского минералогического общества в формате on-line. Научная тематика конференции: спектроскопия и физика минералов. В рамках конференции была организована VIII конференция молодых ученых «Метеориты. Астероиды. Кометы». Основные научные направления - прикладная физика и химия минералов. В конференции участвовало 65 человек, в том числе 1 зарубежный участник (лектор);

– XXVI Всероссийская научная конференция студентов, аспирантов, научных сотрудников академических институтов и преподавателей российских вузов геологического профиля «Уральская минералогическая школа-2020. Под знаком золота и платины» (21–27 сентября, г. Екатеринбург). Научная тематика конференции: форма нахождения и закономерности распределения благородных металлов в различных структурно-вещественных комплексах складчатых и платформенных областей; генетическая минералогия платиноидов и золота; закономерности проявления благородно-металльной минерализации в зональных дунит-клинопироксенит-габбровых массивах Платиноносного пояса Урала; общие вопросы минералогии; аналитические методы исследования минерального вещества. В работе конференции участвовали 53 человека, в том числе 1 зарубежный участник. Издан сборник материалов конференции и сборник статей студентов, аспирантов, научных сотрудников академических институтов и преподавателей вузов геологического профиля. Участники конференции в рамках мероприятия посетили дражный золотодобывающий комплекс на р. Пышма, Берёзовское золоторудное месторождение; объекты Платиноносного пояса Урала.

– XIV Всероссийская молодежная научно-практическая конференция «Проблемы недропользования-2020» (30 марта – 1 апреля, г. Екатеринбург) Организатор – ИГД УрО РАН. Во время работы конференции был организован телемост с городами Апатиты (ГИ КНЦ РАН) и Хабаровск (ИГД ДВО РАН). Регламент конференции включал научную школу для молодых ученых и работу общей секции «Геотехнология, геоэкология, геоэкономика» и «Геомеханика, разрушение горных пород». В работе конференции приняли заочное участие 22 человека. Научная школа для молодых ученых по 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.

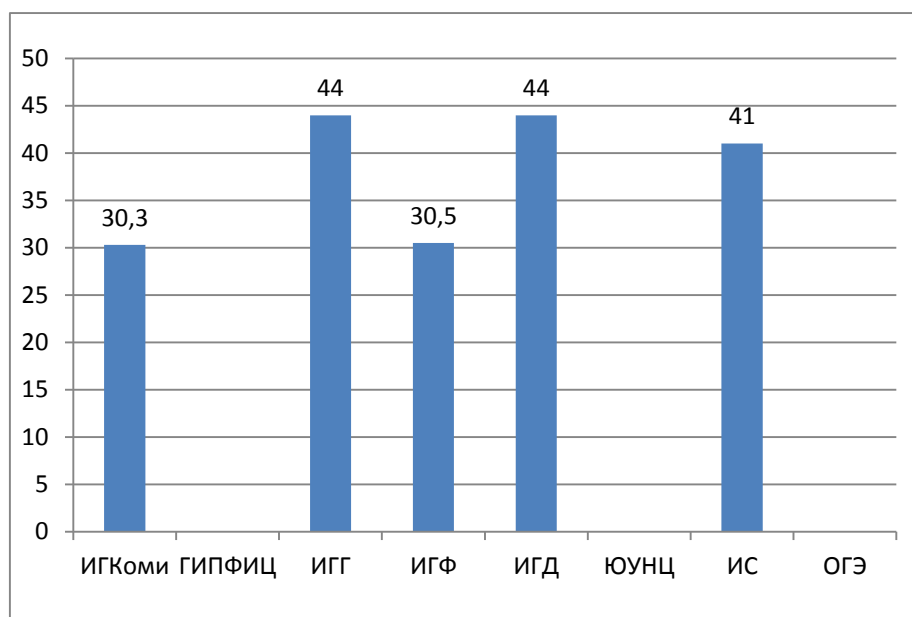
Сведения о публикациях

Научная организация	Монографии	Справочники, атласы	Статьи в отечественных рецензируемых журналах	Статьи в зарубежных журналах	Общее кол-во публикаций*)	Всего публикаций в БД WoS
ИС УрО РАН	5	0	50	3	58	19
ЮУ ФНЦ МиГ УрО РАН	2	0	47	28	77	50
ИГГ УрО РАН	3	0	90	19	112	44
ИГ ФИЦ Коми НЦ УрО РАН	7	1	117	34	159	84
ИГФ УрО РАН	2	0	29	7	38	29
ИГД УрО РАН	2	0	96	3	101	37
ГИ УрО РАН	2	0	33	51	86	76
ОГЭ ОФИЦ УрО РАН	1	0	11	0	12	0
ВСЕГО:	24	1	473	145	643	339

*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 2020 г. по сравнению с 2019 г. немного изменился. В Институте геологии и геохимии УрО РАН, Институте горного дела УрО РАН, Институте степи УрО РАН доля молодых учёных в возрасте до 39 лет увеличилась на 2–4%.

**Доля исследователей в возрасте до 39 лет в
общей численности исследователей, %**



Объединенный ученый совет по экономическим наукам

Объединенный ученый совет Уральского отделения Российской академии наук по экономическим наукам (далее – Совет) осуществляет научно-методическое руководство научными организациями Уральского отделения РАН, ведущих научные исследования экономического профиля. Совет координирует работу двух научных организаций Минобрнауки России – ФГБУН Институт экономики Уральского отделения Российской академии наук (ИЭ УрО РАН) и ФГБУН Институт социально-экономических и энергетических проблем Севера Коми Научного центра Уральского отделения Российской академии наук (ИСЭиЭПС Коми НЦ УрО РАН). Научная тематика институтов соответствует Программе фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013–2020 гг., Приоритетным направлениям развития науки в

Российской Федерации и Критическим технологиям Российской Федерации.

В соответствии с постановлением президиума УрО РАН в состав Совета входит 31 человек, представляющие интересы ученых экономистов не только Екатеринбурга, но и Перми, Челябинска, Оренбурга, Ижевска, Сыктывкара. В состав Совета, помимо представителей курируемых Советом научных организаций, включены представители ведущих уральских вузов (Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, Уральский государственный экономический университет, Оренбургский государственный университет, Уральский государственный горный университет).

Постановлением президиума УрО РАН от 24.12.2020 № 11-3 «О частичном изменении состава ОУС по экономическим наукам» состав Совета увеличен до 41 человека.

В течение 2020 г. проведено 11 заседаний Совета и бюро Совета. На заседаниях рассматривались вопросы развития научных направлений научных организаций, подведомственных Совету; утверждались планы и основные научные результаты научных исследований, отчеты о научной и научно-организационной деятельности организаций, утверждались итоги экспертизы отчетов, оценки результатов деятельности научных и образовательных организаций и проектов тематики научных исследований.

В отчетном году Совет рассмотрел, утвердил экспертизы и подготовил экспертные заключения на отчеты и планы тем научных организаций экономического профиля, находящихся под научно-методическим руководством УрО РАН.

Проведена экспертиза отчетов о проведенных научных исследованиях и экспериментальных разработках, о полученных научных и (или) научно-технических результатах за 2019 г. ИЭ УрО РАН (16 отчетов), ИСЭиЭПС ФИЦ Коми НЦ УрО РАН (6 отчетов), ФИЦКИА УрО РАН (2 отчета); ФБУН ЕМНЦ профилактики и охраны здоровья рабочих промпредприятий (3 отчета), ФБУН ФНЦ МПТ УРЗН (6 отчетов), ФГБОУ ВО Южно-Уральский государственный университет (Национальный исследовательский университет).

Проведена экспертиза проектов тематики научных исследований, включаемых в планы научных работ научных организаций и образовательных организаций высшего образования, осуществляющих научные исследования за счет средств федерального бюджета, в части научной и научно-технической деятельности

следующих организаций: ФГБУН «Екатеринбургский медицинский-научный центр профилактики и охраны здоровья рабочих промпредприятий» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека; ФГБОУ ВО «Уральский государственный университет путей сообщения»; ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека; ФГБУН Институт экономики Уральского отделения РАН; ФГБУН Федеральный исследовательский центр Коми научный центр Уральского отделения Российской академии науки.

Проведена экспертиза оценки результатов деятельности трех государственных научных организаций, выполняющих научно-исследовательские, опытно-конструкторские и технологические работы гражданского назначения за 2016-2018 гг. По референтной группе 34 «Экономические науки, экономическая география» рекомендовано присвоить первую категорию ФГБОУ ВО «Уральский государственный экономический университет»; вторую категорию ФГБОУ ВО «Сыктывкарский государственный университет имени Питирима Сорокина» и ФГБОУ ВО «Югорский государственный университет», по референтной группе 38 «Социология, демография» рекомендовано присвоить вторую категорию ФГБОУ ВО «Уральский государственный экономический университет».

Советом рассмотрены и согласованы отчеты научных организаций, входящих в состав Совета, о выполнении планов НИР за 2019 г. Традиционно проводился анализ основных результатов научных исследований институтов, выполняемых в рамках Программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013–2020 гг. Наиболее значимые результаты рекомендованы для включения в отчеты УрО РАН и РАН.

В течение 2020 г. институты, курируемые Советом, выступили организаторами или соорганизаторами крупных международных и всероссийских конференций, провели большое количество круглых столов и семинаров, большинство из которых в связи с неблагоприятной эпидемиологической обстановкой прошли в удаленном интерактивном режиме. Наиболее значимыми из них стали:

– Международная научная конференция XI Уральский демографический форум «Институты развития человеческого потенциала в условиях современных вызовов», которая прошла 4–5 июня. ИЭ УрО РАН – организатор конференции. Партнеры:

Институт истории и археологии УрО РАН, Уральский институт управления РАНХ и ГС при Президенте РФ, Уральский государственный медицинский университет, Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б.Н. Ельцина, Владивостокский государственный университет экономики и сервиса, Карагандинский экономический университет Казпотребсоюза, Институт социально экономического развития территорий РАН, РОО «Форум женщин Урала». Количество участников 90, в том числе зарубежных – 13 человек;

– IX Всероссийский симпозиум по экономической теории – СЭТ 2020 (10–11 ноября, г. Екатеринбург). Организаторами симпозиума выступили ИЭ УрО РАН и УрФУ. Количество участников – 90 человек, в том числе иностранных – 3;

– II Международная научная конференция «Цифровая трансформация промышленности: тенденции, управление, стратегии – 2020 (ЦТП-2020)» прошла 27 ноября в г. Екатеринбург. Количество участников – 65, в том числе иностранных – 47;

– Седьмая Всероссийская научно-практическая конференция (с международным участием) «Актуальные проблемы, направления и механизмы развития производительных сил Севера – 2020», приуроченная к 80-летию юбилею российского географа и экономиста, доктора географических наук, профессора, члена-корреспондента РАН В.Н. Лаженцева. В работе конференции приняли участие 115 человек из 14 городов России, Болгарии, Украины, Белоруссии, в том числе 23 доктора, 60 кандидатов наук. 39 участников в возрасте до 39 лет;

– 24-й Географический семинар состоялся 21 февраля. В его работе приняло участие 55 человек. На семинаре прозвучали доклады о природе и географических условиях о-ва Шри-Ланка, показателях комфортности проживания населения, об исчезнувших поселениях Усть-Куломского района Республики Коми, проявлениях глобального потепления на территории Республики Коми.

Ежегодно Советом проводится анализ публикационной активности институтов. В 2020 г. институтами Совета опубликовано 279 статей в отечественных и 38 в зарубежных журналах. Лидирующую позицию по количеству публикаций устойчиво занимает ИЭ УрО РАН. В отчетном году ИЭ УрО РАН было опубликовано 284 научных работы, из которых 16 монографий, 249 статей в отечественных рецензируемых журналах, 18 статей в зарубежных журналах и один аналитико-статистический сборник. ИСЭиЭПС ФИЦ

Коми НЦ УрО РАН опубликовано 66 работ, в том числе одна монография, 30 статей в отечественных рецензируемых журналах, входящих в перечень ВАК, и 20 статей в зарубежных журналах.

Растет количество опубликованных статей в журналах, входящих в базы данных Web of Science и Scopus. Сотрудниками ИЭ УрО РАН опубликовано 45 статей в журналах, входящих в базу данных Web of Science, и 39 статей в журналах, входящих в базу данных Scopus. Сотрудники ИСЭиЭПС ФИЦ Коми НЦ УрО РАН опубликовали 15 и 14 статей, соответственно.

Сведения о публикациях

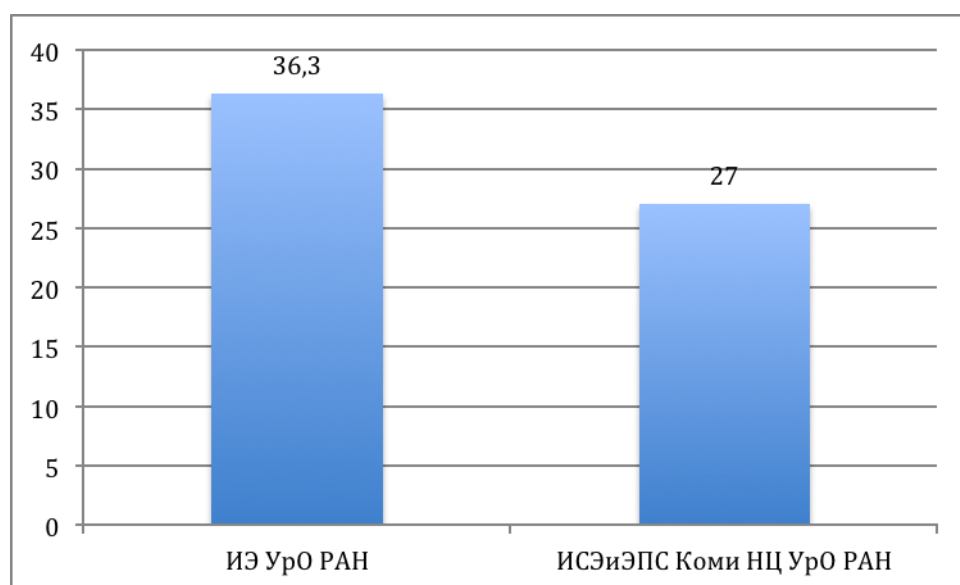
Научная организация	Монографии	Статья в отечественных рецензируемых журналах	Статьи в зарубежных журналах	Общее количество публикаций*	Всего публикаций в БД Web of Science / Scopus
ИЭ УрО РАН	16	249	18	284	45/39
ИСЭиЭПС ФИЦ Коми НЦ УрО РАН	1	30	20	66	15/14
ВСЕГО:	17	279	38	350	60/53

* учитываются монографии, публикации в российских изданиях по перечню ВАК, публикации в зарубежных изданиях, входящие в БД WoS, карты и справочно-аналитические издания.

Проанализирован возрастной состав исследователей институтов экономического профиля.

Доля исследователей в возрасте до 39 лет в общей численности исследователей в институтах экономического профиля примерно одинаковая и составляет в ИСЭиЭПС Коми НЦ УрО РАН 27%, в ИЭ УрО РАН – 36,3%.

**Доля исследователей в возрасте до 39 лет
в общей численности исследователей, %**



Объединенный ученый совет по гуманитарным наукам

В 2020 г. Объединенный ученый совет УрО РАН по гуманитарным наукам (далее – ОУС или Совет) продолжал работу в составе 26 членов, включая двух академиков и трех членов-корреспондентов РАН. Совет осуществляет научно-методическое руководство научными организациями Уральского отделения РАН, расположенными в пяти субъектах Российской Федерации. В составе Совета представлены четыре исследовательских института: два непосредственно входящие в состав УрО РАН и два в составах Коми и Удмуртского федеральных исследовательских центров:

- Институт истории и археологии УрО РАН(ИИиА);
- Институт философии и права УрО РАН (ИФиП);
- Удмуртский институт истории, языка и литературы УдмФИЦ УрО РАН (УИИЯЛ);
- Институт языка, литературы и истории ФИЦ Коми научного центра УрО РАН (ИЯЛИ).

В Совет входят Центральная научная библиотека УрО РАН и профильные подразделения научных организаций, ведущие исследования в области общественных и историко-филологических наук: отдел истории, археологии и этнографии и отдел по исследованию политических институтов и процессов ПФИЦ УрО РАН, отдел Тобольской комплексной научной станции УрО РАН. Научные организации, представленные в ОУС по гуманитарным наукам, представляют два тематических отделения РАН (Отделение историко-филологических и Общественных наук), а также Информационно-библиотечный совет РАН.

В 2020 г. ОУС по гуманитарным наукам провел три заседания, а также три заседания бюро Совета. Традиционно вопросом научно-методического характера стало обсуждение и утверждение отчетов научных организаций по профилю Совета за 2019 г.

Важнейшим направлением деятельности Совета остается организация и сопровождение экспертной деятельности. Совет принял участие в организации экспертизы отчетов и планов по темам НИР научных организаций УрО РАН, находящихся под научно-методическим руководством ОУС, а также вузов уральского региона; экспертизы эффективности научной деятельности ряда высших учебных заведений региона. Всего проведено 70 экспертиз. К экспертной работе привлечено более 60 экспертов, включая академиков и членов-корреспондентов РАН, членов-корреспондентов РААСН, докторов и кандидатов наук, занятых в исследовательской деятельности по широкому спектру научной проблематики.

Продолжили работу конкурсные комиссии Совета. В рамках конкурса на присуждение диплома им. П.И. Рычкова проведена работа по определению победителя. В 2020 г. рекомендовано присудить премию д.и.н. Н.В. Суржиковой (ИИиА) за цикл документальных изданий «Россия 1917 года в эго-документах».

По результатам экспертизы работ молодых ученых, выдвинутых на премию Губернатора Свердловской области, ОУС провел экспертизу трех заявок, поданных в номинации «Юридические науки», и 14 заявок, поданных по секции «Гуманитарные науки». Рекомендовано присудить премии губернатора Свердловской области:

- в номинации «за лучшую работу в области гуманитарных наук» к.и.н. В. В. Запария за цикл публикаций по теме «Региональные аспекты развития танковой промышленности на Урале в 1940-е гг.» (ИИиА);
- в номинации «за лучшую работу в области юридических

наук» Д.В. Бахтеевой за цикл публикаций по теме «Комплексное исследование правовых, этических и криминалистических возможностей систем искусственного интеллекта» (УрГЮУ).

По издательской деятельности УрО РАН ОУС провел обсуждение и рекомендовал к публикации несколько крупных научных работ, включая монографию Рукосуева Е.Ю., Курлаева Е.А., Шумкина Г.Н. «Горнозаводская промышленность Урала в XVIII – начале XX века: благородные металлы» и книгу «Во главе науки ядерного центра на Урале» в серии «Выдающиеся ученые Урала».

Традиционно Совет уделял большое внимание содействию в организации научных мероприятий, конференций, симпозиумов и конгрессов.

Несмотря на сложные условия в связи с пандемией и связанных с ней ограничений научной мобильности и социальных контактов, институты, входящие в состав Совета, провели или стали ключевыми организаторами ряда важных научных событий. В очном режиме 7 октября прошла научная конференция «Политика национальной памяти: теория, практика, дискурс», организованная ИФиП УрО РАН. Ученые из ряда российских научных центров обсудили теоретико-методологические проблемы изучения политики национальной памяти, инфраструктуру и ключевые стратегии политики национальной памяти, современные технологии политики национальной памяти, противостояния политик памяти, технологии переосмысления итогов Второй мировой войны, использование техник забывания, конструирования модели «двойной жертвы», перекодирования коллективной исторической памяти и др. Доклады участников были опубликованы в научном журнале «Дискурс-Пи» №№ 2, 3 за 2020 г.

В очном и on-line форматах проведена конференция ИИиА УрО РАН «Великая Победа в реалиях современной эпохи: историческая память и национальная безопасность» (15–16 октября). Специалисты обсудили вопросы по широкой тематике, в том числе феномен войны, природу вооруженного конфликта, типологии войн, войны и локальные конфликты XX в., вопросы национальной безопасности России в условиях информационной войны, проблемы исторической памяти.

В мае ИЯЛИ ФИЦ Коми НЦ совместно с Институтом искусствоведения, этнография и фольклора имени К. Крапивы ГНЦ Центра исследований белорусской культуры, языка и литературы Национальной академии наук Беларуси организовал и провел Международную заочную научную конференцию «Война. Власть.

Общество. 2020», посвященную 75-летию Победы советского народа в Великой Отечественной войне 1941–1945 годов. В работе конференции приняли участие 39 человек, среди которых 26 иностранных исследователей. Обсуждались темы ратных подвигов на фронтах Великой Отечественной войны; реалии тыловой жизни и трудового подвига во имя Победы; международное сотрудничество Советского Союза с членами антифашистской коалиции и антифашистами всего мира; архитектура восстановленных населенных пунктов, как памятник Победе; сохранение памяти о Великой Отечественной войне и ее отражение в скульптуре, музыке, литературе, кинематографе и других срезях культурной традиции.

Девять научных мероприятий, включая одну международную и две всероссийские конференции, прошло при участии УИИЯЛ УрО РАН: Всероссийская научно-практическая конференция «Актуальные проблемы изучения исторических городов-заводов»; Международный научный форум «100-летие государственности Удмуртии: исторические вехи и перспективы развития»; VIII Всероссийская с международным участием научная конференция молодых ученых «Европа в Средние века и Новое время. Общество. Власть. Культура».

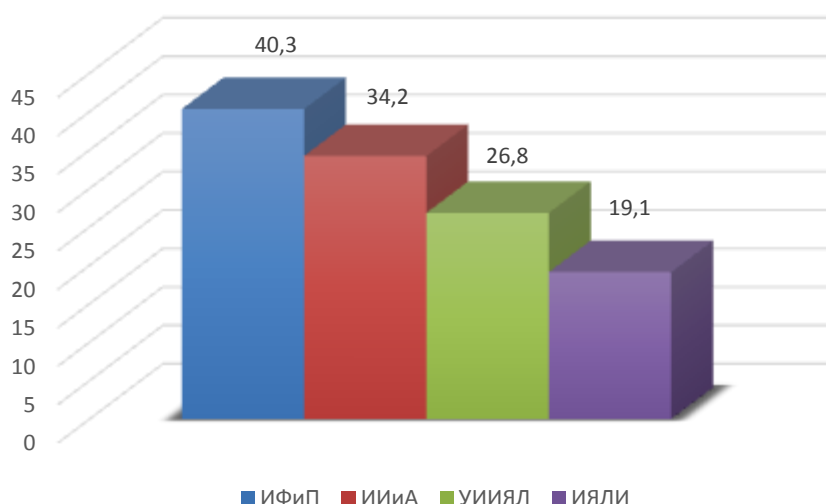
Научными учреждениями в составе ОУС продемонстрирована стабильность в обеспечении целевых показателей эффективности научной деятельности. Выполнены или перевыполнены планы по публикации результатов научной деятельности в высокорейтинговой отечественной и зарубежной периодике.

Сведения о публикациях

Научная организация	Монографии	Справочники, атласы	Статьи в отечественных рецензируемых журналах	Статьи в зарубежных журналах	Общее кол-во публикаций	Всего публикаций в БД WoS / Scopus
ИИиА	10	4	177	11	202	110
УИИЯЛ	7	-	89	21	117	52
ИЯЛИ	5	2	53	13	73	36
ИФиП	6	-	107	14	127	62
ЦНБ	-	-	8	-	8	-
ВСЕГО:	28	6	434	59	527	260

В области подготовки нового поколения ученых и исследователей институты гуманитарного профиля также демонстрируют стабильность.

**Доля исследователей в возрасте до 39 лет
в общей численности исследователей, %**



Объединенный ученый совет по междисциплинарным проблемам

Объединенный ученый совет УрО РАН по междисциплинарным проблемам (далее – ОУС УрО РАН по МП, Совет) координирует работу федеральных исследовательских центров УрО РАН.

В 2020 г. организовано и проведено одно заседание ОУС УрО РАН по МП и шесть заседаний бюро Совета. На заседаниях рассматривались научные и научно-организационные вопросы, связанные с деятельностью ОУС УрО РАН по МП, проведением экспертизы проектов тематик и отчетов по НИР, программ развития научных организаций, находящихся под научно-методическим руководством Совета.

В отчетном году Советом:

– организовано с участием руководителей федеральных исследовательских центров и руководителя УрТУ Минобрнауки

России обсуждение, касающееся деятельности ОУС по междисциплинарным проблемам, определения функционала и состава Совета;

– рассмотрено и поддержано ходатайство Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра комплексного изучения Арктики имени академика Н.П. Лаверова УрО РАН о присвоении монографии Звягина С.А. «Морское наследие поморья: образы, функции, практики» регистрационного номера, ISBN и штрих-кода (протокол заседания бюро Совета от 04.03.2020 № 2);

– организована и проведена экспертиза 53 отчетов по темам научных организаций за 2019 г., из них 2 отчета получили отрицательное заключение. Для данной работы было привлечено 84 эксперта (протокол заседания бюро Совета от 27.03.2020 № 3);

– проведена экспертиза дополнительных проектов тем НИР Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук и Федерального государственного бюджетного учреждения науки Оренбургского федерального исследовательского центра на 2020 г. (протокол заседания бюро Совета от 27.04.2020 № 4);

– подготовлены экспертные заключения об итогах реализации программ развития ФИЦКИА УрО РАН и ПФИЦ УрО РАН в 2019 г. (протокол заседания бюро Совета от 27.04.2020 № 4);

— рассмотрен вопрос о выдвижении кандидатур на присуждение медали им. В.П. Макеева (протокол заседания бюро Совета от 16.08.2020 № 6);

– проведена экспертиза 24 проектов тематик научно-исследовательских работ, включаемых в планы фундаментальных научных исследований научных организаций на 2021 г. Для данной работы было привлечено 33 эксперта (протокол заседания бюро Совета от 17.12.2020 № 7).

6 октября объединенными учеными советами УрО РАН по междисциплинарным проблемам и сельскохозяйственным наукам в зале президиума УрО РАН в режиме видеоконференции на платформе ZOOM проведен семинар «Актуальные задачи картофелеводства в Уральском регионе», в рамках которого обсуждались особенности и этапы селекции картофеля на Урале, новые направления молекулярной биологии в картофелеводстве, сорта картофеля, включённые в Реестр селекционных достижений и допущенных к использованию с 2020 г., а также сотрудничество с агрофирмами. Заслушаны и обсуждены

доклады «Оценка реакции генотипов картофеля из коллекции Института агrobiотехнологий в целях создания новых высокопродуктивных сортов, адаптированных к условиям Крайнего Севера», «Перспективы генетико-селекционных исследований в Институте агrobiотехнологий ФИЦ Коми НЦ УрО РАН», «Урожайность и хозяйственно-ценные признаки оригинальных сортов картофеля в Республике Коми». В работе семинара приняли участие научные сотрудники Института агrobiотехнологий им. А.В.Журавского ФИЦ Коми НЦ УрО РАН, ФГБНУ УрФАНИЦ УрО РАН, ФГБНУ «Пермский НИИСХ - филиала Пермского федерального исследовательского центра Уральского отделения РАН», Приморского филиала ФГБУН ФИЦКИА УрО РАН, ФГБНУ БСТ РАН, ФГБОУ ВО «Уральский государственный аграрный университет», ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ им. академика Д.Н. Прянишникова. В обсуждениях принял участие заместитель министра сельского хозяйства Республики Коми Д.И. Паспеков.

В связи со сложившейся в 2020 г. эпидемиологической ситуацией в отчетный период федеральные исследовательские центры УрО РАН перенесли проведение научных мероприятий различного уровня на on-line площадки, что способствовало расширению аудитории, активному участию молодых ученых, зарубежных коллег. Значительное внимание уделялось пропаганде и популяризации науки.

Федеральным исследовательским центром комплексного изучения Арктики имени академика Н.П. Лаврова УрО РАН со 2 по 5 ноября в г. Архангельске проведена Всероссийская конференция с международным участием «Глобальные проблемы Арктики и Антарктики», посвященная 90-летию со дня рождения академика Н.П. Лаврова. Конференция направлена на обмен знаниями и передовым опытом ведущих российских и зарубежных ученых, экспертов и практиков в области изменения климата Арктики и Антарктики, выработку мер по обеспечению снижения негативных последствий и максимального использования возможностей, открывающихся благодаря климатическим изменениям; развитие контактов ученых и специалистов различных областей знаний для организации междисциплинарных и межрегиональных исследований. Особую актуальность тематика Конференции приобрела в свете основных положений и приоритетов национальной арктической политики России, в том числе в контексте Стратегии развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2035 года, утвержденной

Президентом России В.В. Путиным 26 октября 2020 г., накануне проведения форума в Архангельске. Основные положения документа нашли отражение в работе конференции. В Конференции непосредственно и в on-line формате приняли участие 223 учёных из Российской Федерации, а также восемь учёных из Франции, Польши, Норвегии, Финляндии и Швейцарии. Работа конференции прошла в рамках пленарной сессии и 11 секционных заседаний. Было представлено 14 пленарных и 178 секционных докладов.

В рамках II Международной научно-практической конференции «Арктические исследования: от экстенсивного освоения к комплексному развитию» (11–14 ноября, г. Архангельск) было представлено 8 пленарных и 53 секционных доклада по разным областям наук: от исследований в области экономики, общественных наук, истории, археологии и этнографии до области технических наук – в сфере промышленности, строительства и энергетики, транспорта, новых материалов. Мероприятие носит междисциплинарный характер и соответствует большинству приоритетных направлений развития науки Архангельской области.

В работе конференции приняли участие 264 ученых России, Финляндии, Норвегии, Узбекистана, Молдовы, являющихся представителями различных научных организаций (ФГБУН ФИЦКИА УрО РАН, ФГБУН ФИЦ «Якутский научный центр СО РАН», ФГАОУ ВО САФУ имени М.В. Ломоносова, ФГБОУ ВО СГМУ, ФГБУ «НМИЦ РК», ФГБУН ИПЭЭ РАН, ФБУ СевНИИЛХ», LUT University (Финляндия), University of Oulu (Финляндия) и др.).

Международная научная конференция «Архипелаг Шпицберген: от terra nullius к территории взаимодействия. К 100-летию со дня подписания Шпицбергенского трактата» прошла в Архангельске в on-line формате с 29 по 30 октября. Заслушаны пять докладов на пленарном заседании и 33 доклада на тематических секциях. В работе конференции приняли участие более 40 исследователей (историков, политологов, социологов, биологов, культурологов, историков права, музейных работников) из Москвы, Санкт-Петербурга, Архангельска, Северодвинска, Мурманска, Выборга, Норвегии, Швеции, Бельгии и Италии. В ходе конференции прозвучали выступления специалистов, которые живут и работают на Шпицбергене – в российском Баренцбурге и норвежском Лонгйирбюэне.

Сотрудниками Архангельского краеведческого музея была подготовлена выставка «Грумонт. Поморская быль» (автор выставки Н.А. Едовина), основанная на предметах из собрания музея, связанных

с освоением Шпицбергена. Участники конференции смогли виртуально побывать в залах музея и услышать рассказ о выставке и ее экспонатах от музейных специалистов.

Конференция направлена на укрепление дальнейшего сотрудничества стран-участников Договора о Шпицбергене 1920 г., и прежде всего России и Норвегии, государств, внесших наибольший вклад в освоение архипелага Шпицберген и прилегающих островов, которые и в настоящее время активно осуществляют здесь экономическую и научную деятельность.

Пермский федеральный исследовательский центр УрО РАН и ПАО «Пермская научно-производственная приборостроительная компания», детский технопарк «Кванториум Фотоника» традиционно являются организаторами Научно-просветительского форума «Ни дня без науки», посвящённого памяти С.П. Капицы. С 8 по 13 ноября в рамках V форума ведущие учёные страны обсудили угрозы и вызовы цивилизации. Форум прошёл в on-line формате, что позволило расширить его географию и привлечь более 1200 участников из Перми, Воронежа, Красноярска, Москвы и других регионов России. Общее число просмотров видео-лекций составило около 1500.

В рамках публичных лекций по вопросам новейших достижений в различных областях научного знания на форуме выступили ведущие учёные России: советский и российский учёный-иммунолог академик РАН В.А. Черешнев, философ академик РАН В.А. Лекторский, д.ф.-м.н. член-корреспондент РАН И.А. Некрасов, д.ф.-м.н. А.В. Слюняев, д.ф.-м.н. Р.А. Степанов, д.ф.-м.н. Ю.А. Баймова.

Форум способствует привлечению молодёжи региона к научно-исследовательской деятельности, приобщению к широкому информационному обмену в среде российской научной общественности, укреплению связей региональной и столичной научных школ, развитию и наиболее полному и рациональному использованию научного, инновационного и образовательного потенциала России.

Структурными подразделениями Федерального исследовательского центра «Коми научный центр УрО РАН» организованы и проведены научные мероприятия, направленные на рассмотрение ряда актуальных проблем: экология территорий, биологический мониторинг, охрана окружающей среды и обращение с отходами производства и потребления, применение современных агротехнологий в Республике Коми.

В 2020 г. сотрудниками федеральных исследовательских центров опубликовано 1923 статьи, в том числе в изданиях, индексируемых в Web of Science.

Сведения о публикациях

№	Научная организация	Монографии	Справочники, атласы	Статьи в отечественных рецензируемых журналах	Статьи в зарубежных журналах	Общее кол-во публикаций*	Всего публикаций в БД WoS
1	ФИЦКИА УрО РАН	3	2	129	86	220	93
2.	ФИЦ Коми НЦ УрО РАН	20	5	423	225	674	294
3.	ОФИЦ УрО РАН	5	0	34	31	70	17
4.	ПФИЦ УрО РАН	6	0	254	236	496	202
5.	УдмФИЦ УрО РАН	25	0	221	104	350	123
6.	ЮУ ФНЦ МиГ УрО РАН	0	0	69	44	113	16
ВСЕГО:		59	7	1130	726	1923	745

* Общее число публикаций – монографии в издательствах федерального уровня, публикации в российских изданиях по перечню ВАК, публикации в зарубежных изданиях, карты и справочно-аналитические издания

Доля исследователей в возрасте до 39 лет в общей численности исследователей

№.№	ФИЦ УрО РАН/ структурное подразделение ФИЦа	Общее число исследователей (чел.)	Доля исследователей в возрасте до 39 лет в общей численности исследователей в %
1.	ФИЦКИА РАН	240	48,3
2.	ФИЦ Коми НЦ УрО РАН	627	31,1

Отчет УрО РАН за 2020 г.

	<i>Физико-математический институт</i>	21	24
	<i>Отдел сравнительной кардиологии</i>	12	50
	<i>Отдел гуманитарных междисциплинарных исследований</i>	9	22
	<i>Институт химии</i>	81	53
	<i>Институт биологии</i>	163	25,2
	<i>Институт физиологии</i>	67	36
	<i>Институт геологии</i>	122	30,3
	<i>Институт языка, литературы и истории</i>	79	19,1
	<i>Институт экономических и энергетических проблем Севера</i>	45	27
	<i>Институт агробιοтехнологий</i>	28	35,7
3.	ОФИЦ УрО РАН	81	46,9
	<i>Институт степи</i>	41	41
	<i>Институт клеточного и внутриклеточного симбиоза</i>	40	52,5
4.	ПФИЦ УрО РАН	397	47,3
	<i>Институт механики сплошных сред</i>	115	52
	<i>Институт технической химии</i>	70	61,4
	<i>Горный институт</i>	83	36,2
	<i>Институт экологии и генетики микроорганизмов</i>	57	28
	<i>Пермский научно-исследовательский институт сельского хозяйства</i>	43	58
	<i>Отдел по исследованию политических институтов и процессов</i>	10	40
	<i>Отдел истории, археологии и этнографии</i>	10	40
	<i>Лаборатория фотоники</i>	9	67

Отчет УрО РАН за 2020 г.

4.	УдмФИЦ УрО РАН	272	32,3
	<i>Удмуртский институт истории, языка и литературы</i>	41	26,8
	<i>Институт механики</i>	68	39
	<i>Физико-технический институт</i>	120	27
	<i>Удмуртский научно-исследовательский институт сельского хозяйства</i>	24	41
	<i>Отдел интродукции и акклиматизации, Лаборатория биосовместимых материалов</i>	19	42
6.	ЮУ ФНЦ МнГ УрО РАН	85	38,8

Молодежная политика

Представители Совета молодых ученых УрО РАН (далее – СМУ УрО РАН) приняли активное участие в организации Дня науки в гимназии № 2. Для школьников молодыми учёными были прочитаны лекции по гуманитарным и естественнонаучным направлениям, проведены интерактивные занятия, мастер-классы и научные игры.



Открытие Дня науки в гимназии № 2, 8 февраля 2020 г.

Организовано лично-командное первенство по лыжным гонкам «Академическая лыжня – 2020». В соревнованиях приняли участие сотрудники институтов УрО РАН и члены их семей. Оценивалось одиночное прохождение дистанции свободным стилем и эстафетный бег в команде. Подобные спортивные мероприятия способствуют пропаганде любительского спорта и общению молодых учёных институтов. Обсуждается возможность проведения аналогичных соревнований по другим видам спорта.



Сотрудники институтов УрО РАН на лыжной трассе.

СМУ УрО РАН выступил соорганизатором совместного заседания с представителями СМУ Уральского государственного педагогического университета. На встрече обсуждалась возможность взаимодействия академических институтов и вузов в реализации национальных проектов «Наука» и «Образование». В рамках встречи прочитаны научно-популярные лекции «Ботанический сад в контексте мегаполиса» и «Машина времени: миф или реальность». Сотрудники ИФМ УрО РАН, ИЭРиЖ УрО РАН и Ботанического сада УрО РАН участвовали в съёмке профориентационных видеороликов для студентов младших курсов. Молодые учёные рассказали о

направлениях деятельности в физике и биологии, ответили на ряд вопросов о своей работе, достижениях и ожиданиях.



Доклад сотрудницы ИИФ УрО РАН Оксаны Герцен на совместном заседании СМУ УрО РАН и СМУ УрГПУ.

В сентябре состоялся круглый стол с участием представителей СМУ УрО РАН, президиума УрО РАН и УрГУ Минобрнауки России. Мероприятие проходило в очно-дистанционном формате. Обсуждались актуальные вопросы о направлениях и перспективах развития науки в России вообще и в институтах УрО РАН, в частности, возможностях бюджетного и дополнительного финансирования научных исследований, жилищные вопросы и др.

СМУ УрО РАН принял активное участие в организации фестиваля НАУКА 0+. Было оказано содействие в подготовке видеороликов с демонстрациями интересных физических явлений и опытов. Силами молодых учёных организован и проведён в дистанционном режиме цикл коротких лекций «Такая разная физика». В популярной форме для учащихся старших классов и студентов были сделаны доклады о физике наноструктур, биофизике, геофизике и электрофизике. Короткие лекции на «доступном» языке вызвали

большой интерес слушателей и сопровождались оживлённой дискуссией с оригинальными вопросами.

Советом оказано содействие в проведении конкурса «УМНИК», молодые учёные участвовали в работе экспертной комиссии по оценке проектов.

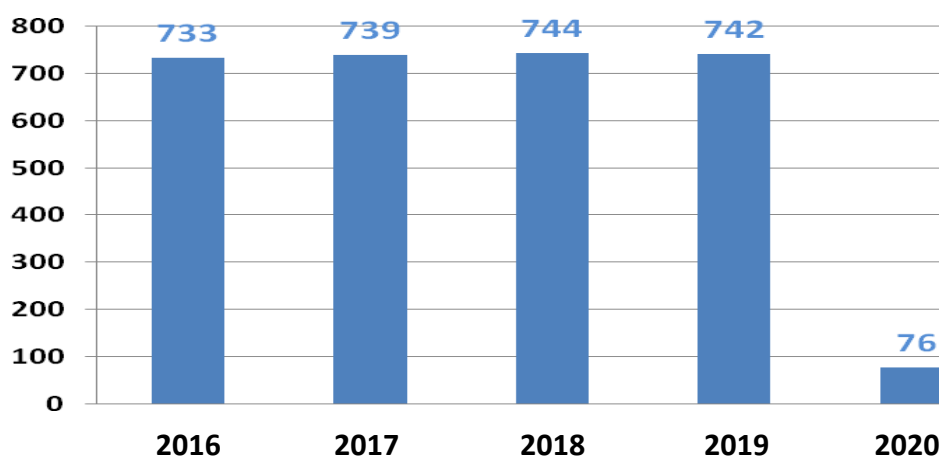
СМУ УрО РАН также выступил соорганизатором «Научной школы по исторической географии» в г. Екатеринбурге. В работе школы приняли участие 40 слушателей, заявки для участия в ней поступили из 11 городов России.

Молодые учёные институтов Отделения провели большое количество научно-популярных лекций и практических занятий для школьников и студентов.

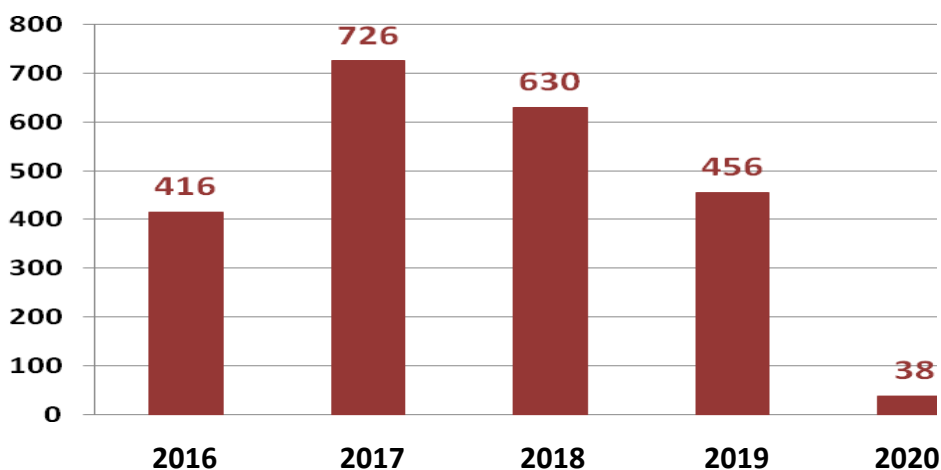
Председатель СМУ УрО РАН Ю. А. Саламатов, принял участие в работе круглого стола «Молодые учёные – новые форматы поддержки», который проводился Министерством науки и высшего образования РФ в рамках форума «Открытые инновации 2020» в Сколково. На заседании круглого стола обсуждались новые варианты грантов для молодых учёных, а также способы совершенствования уже имеющихся программ финансовой поддержки научных исследований.

КООРДИНАЦИЯ МЕЖДУНАРОДНОГО СОТРУДНИЧЕСТВА

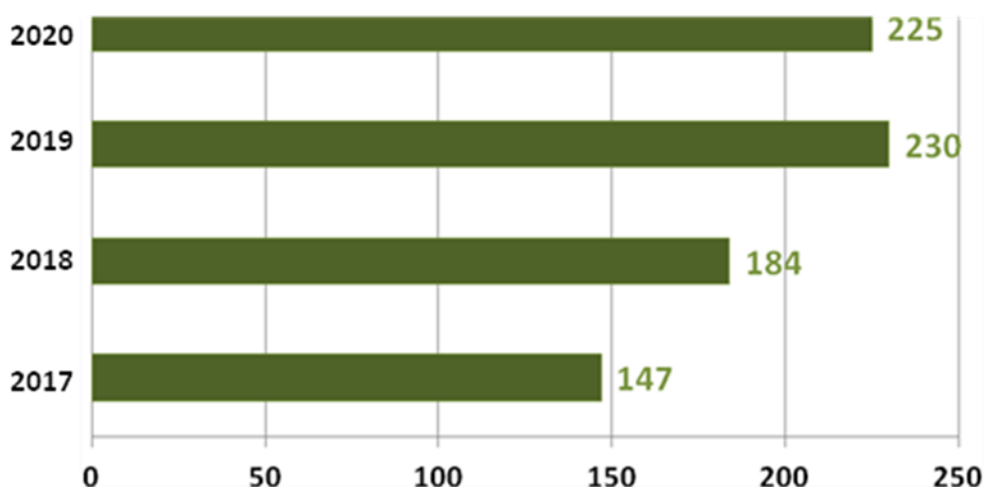
В 2020 г. выезжали в научные командировки в 23 страны 76 сотрудников научных организаций, находящихся под научно-методическим руководством УрО РАН (в 2019 г. – в 65 стран выехали 742 сотрудника).



В течение года в организациях Отделения принято 38 иностранных ученых (в 2019 г. – 456).



Научные организации продолжили сотрудничество с зарубежными партнерами по 225 договорам, соглашениям и контрактам (в 2019 г. – 230).



Научными организациями проведено 49 международных мероприятий (конференции, симпозиумы, научные школы), в том числе в Екатеринбурге 38 (в 2019 г. – 64 и 44, соответственно). Большая часть мероприятий проведена в формате видеоконференцсвязи. Это способствовало росту числа иностранных участников (1019 участников).

Руководство УрО РАН и научные сотрудники организаций, находящиеся под научно-методическим руководством УрО РАН, являются членами 357 международных организаций (339 человек).

В феврале отчетного года Отделением осуществлен прием делегации Китайской Народной Республики, в состав которой вошли Генеральный консул КНР в Екатеринбурге господин Цуй Шаочунь, консул по науке и технике г-н Чжан Сяодун, сотрудник Генерального консульства КНР г-жа Ван Инин. Целью приема явилось знакомство с вступившим в должность Генерального консула КНР в Екатеринбурге, а также обсуждение вопросов перспективного научно-технического сотрудничества, в частности, по актуальному вопросу распространения новой коронавирусной инфекции COVID-19, возникшей на территории КНР в декабре 2019 г. С участием профессоров Института органического синтеза УрО РАН В.И. Салоутина, Уральского

федерального университета имени первого Президента России Б.Н. Ельцина В.Л. Русинова, депутата Государственной Думы РФ А.П. Петрова, генерального директора завода «Медсинтез» А.А. Петрова обсуждались вопросы по тестированию и проведению фундаментальных исследований противовирусного препарата «Триазавирин» (разработка ИОС УрО РАН) в отношении новой коронавирусной инфекции COVID-19.



Прием в президиуме УрО РАН Генерального консула КНР в Екатеринбурге.

В марте состоялся прием делегации Польской республики, в состав которой вошли сотрудник кафедры экономических наук Университета им. Адама Мицкевича (г. Познань) профессор Мечислав Шпренгель и Корнас-Шпренгель Мария Станислава. Прием вел академик РАН В.Н. Руденко. На встрече обсуждались вопросы, затрагивающие гуманитарный сектор научных исследований, проводимых научными учреждениями, находящимися под научно-методическим руководством Отделения, а также вопросы перспективного научного сотрудничества, в частности, подготовки совместных научных публикаций и участия в работе конференций.

В сентябре УрО РАН выступило соорганизатором Международного форума высокого уровня «ZGC Forum – Global Science and Technology Innovation Think Tank Forum» (далее – Форум) в рамках деятельности Ассоциации научно-технического сотрудничества России и Китая, созданной в Екатеринбурге в 2018 г., по приглашению Пекинской академии наук (КНР). В КНР Форум с 2007 г. является основной площадкой для международной научно-технологической коммуникации. Заместитель председателя УрО РАН

академик РАН В.Н. Руденко принял участие в работе Форума, выступив с презентацией разработок научных организаций, научно-методическое руководство которыми осуществляет УрО РАН. Из-за ограничительных мер, связанных с пандемией новой коронавирусной инфекции COVID-19, Форум был проведен в формате видеоконференции.



Выступление заместителя председателя УрО РАН академика РАН В.Н. Руденко на международном форуме «ZGC Forum - Global Science and Technology Innovation Think Tank Forum».



В ноябре в УрО РАН состоялся прием Генерального консула ФРГ в Екатеринбурге г-на Матиаса Крузе, приглашенного для участия в российско-немецком семинаре «Megascience facilities and Russian-German travelling seminar on nanomaterials», организованного по случаю победы проекта «Travelling Seminar», проводимого при поддержке Уральского отделения РАН, в конкурсе «Россия и Германия: научно-образовательные мосты». Генеральный консул

ФРГ в Екатеринбурге дал высокую оценку прошедшего Российско-Германского года научно-образовательных программ 2018–2020 гг., также отметил, что для развития российско-германского взаимодействия имеется большой потенциал, в том числе в научной сфере. На встрече было подчеркнуто, что с 2008 г. проведено девять семинаров, организовано посещение 38 научных организаций, более 200 студентов приняли участие в работе передвижных семинаров, по результатам которых состоялось множество совместных научных проектов, обменов, стажировок, экспериментов, подготовлен ряд совместных публикаций в высокорейтинговых журналах. Отмечена значимость Семинара для развития научной карьеры молодых ученых. Доклады участников из Германии были представлены в on-line формате на платформе Zoom. Председатель УрО РАН академик РАН В.Н. Чарушин поблагодарил сотрудников Генерального консульства Германии в Екатеринбурге за многолетнее и плодотворное сотрудничество.

В УрО РАН ежегодно проводится организационная работа по обеспечению приглашений глав иностранных дипломатических и консульских представительств, аккредитованных в Свердловской области, на торжественную церемонию вручения научных Демидовских премий. В качестве почетных гостей на мероприятии в феврале 2020 г. присутствовали генеральные консулы США, Великобритании, Германии, КНР, Чехии, Болгарии, Франции, Венгрии, Беларуси, Азербайджана.

По запросам государственных органов власти, правительства Свердловской области, Российской академии наук в отчетном году подготовлены:

- информация о существующих проблемах в области международного сотрудничества (выступление ректора УрФУ В.А. Кокшарова на заседании Общественного совета при Министерстве науки и высшего образования РФ);

- предложения в программу совместных научных исследований организаций УрО РАН и Национальной академии наук Кыргызской Республики. Информация подготовлена для подписания рамочного договора между Национальной академией наук Кыргызской Республики и УрО РАН о проведении совместных научных исследований по направлениям: теория риска, безопасности и живучести критических инфраструктур, систем и территорий; науки о земле; геоэкология, экономика природопользования, экономическая,

социальная и политическая география; сельское хозяйство (фитосанитария, цифровизация);

– по запросу Министерства международных и внешнеэкономических связей Свердловской области информация по научно-техническому сотрудничеству УрО РАН с научными организациями Соединенных Штатов Америки для включения в материалы переговоров первого заместителя Губернатора Свердловской области А.В. Орлова с представителем офиса Губернатора штата Техас (США) Майклом Трейгером (формат видеоконференции);

– по запросу вице-президента РАН академика РАН Ю.Ю. Балеги информация о предложениях в план реализации «Совместного протокола Национальных академий наук, техники и медицины США и Российской академии наук о сотрудничестве в различных областях исследований, связанных с COVID-19»;

– информация о научном сотрудничестве с организациями ФРГ для участия Губернатора Свердловской области в деловом мероприятии Российско-Германской внешнеторговой палаты «Диалог с Губернатором» на площадке Посольства ФРГ в России;

– информация о научно-исследовательских проектах по арктической тематике, проводимых научными учреждениями, находящимися под научно-методическим руководством УрО РАН, по запросу Министерства международных и внешнеэкономических связей Свердловской области;

– информация о предложениях в План мероприятий правительства Свердловской области и Народного правительства провинции Хэйлунцзян на 2021–2023 гг., формируемый в целях реализации Соглашения о торгово-экономическом, научно-техническом и гуманитарном сотрудничестве между правительством Свердловской области и Народным правительством провинции Хэйлунцзян по запросу Министерства международных и внешнеэкономических связей Свердловской области;

– информация о сотрудничестве с научными учреждениями Германии за период 2018–2020 гг. по запросу Отделения химии и наук о материалах РАН для подготовки выступления президента РАН академика РАН А.М. Сергеева на церемонии закрытия Российско-Германского года научно-образовательных программ 2018–2020 гг.

В рамках деятельности Ассоциации научно-технического сотрудничества России и Китая (АНТСРК) проводилась организационная работа по взаимодействию научных организаций,

находящихся под научно-методическим руководством УрО РАН, с партнерами по АНТРСК из КНР. Организовано содействие научному сотрудничеству Института электрофизики УрО РАН с Хэйлунцзянской главной компанией по объединенному развитию экономики и технологии.

Продолжалось сотрудничество с организациями и представителями органов власти г. Манчжурии Автономного района Внутренней Монголии КНР – Департаментом науки и технологий по установлению связей и поиска научных проектов и разработок для внедрения в промышленность Автономного района Внутренней Монголии; Офисом технического маркетинга. В целях заполнения и поддержания в рабочем состоянии веб-сайта «Китайско-российская научно-техническая торговая платформа достижений» по запросу коллег из КНР направлена информация о важнейших законченных научно-исследовательских и опытно-конструкторских работах в 2019 г.

ПРОПАГАНДА И ПОПУЛЯРИЗАЦИЯ НАУЧНЫХ ЗНАНИЙ

Вручение Демидовских премий

В феврале 2020 г. состоялась очередная церемония вручения общенациональной неправительственной научной Демидовской премии 2019 г. Ими стали:

- академик РАН Оганесян Юрий Цолакович – за выдающийся вклад в открытие новых химических элементов;
- академик РАН Рожнов Вячеслав Владимирович – за выдающийся вклад в сохранение и восстановление биоразнообразия животного мира, включая особо редкие виды фауны;
- академик РАН Чибилёв Александр Александрович – за выдающийся вклад в изучение степей Евразии и разработку теории и практики охраны природы России;
- член Совета Федерации Федерального Собрания РФ Россель Эдуард Эргартович – за неоценимый вклад в развитие Демидовского движения.



На церемонии вручения премии в резиденции Губернатора Свердловской области.

В рамках Демидовских торжеств совместно с Уральским федеральным университетом были организованы лекции Демидовских лауреатов для студентов, школьников и научной общественности: «Сверхтяжёлые элементы» (академик РАН Ю.Ц. Оганесян), «Изучение, сохранение и восстановление редких видов млекопитающих фауны России» (академик РАН В.В. Рожнов), «Заповедная Россия – истоки, современность, будущее: взгляд географа» (академик РАН А.А. Чибилёв), «Экономическая политика Российской Федерации» (член Совета Федерации Федерального Собрания РФ Э.Э. Россель).



Лауреаты Демидовской премии в Демидовском зале УрФУ с молодежью.

Открытые (публичные) лекции и семинары

Уральским отделением РАН совместно с Международным центром искусств «Главный проспект» в рамках академического лектория «О науке просто» в 2020 г. было запланировано продолжение цикла лекций для широкого круга слушателей, в том числе школьников и студентов. Однако пандемия коронавируса позволила провести в очном формате только лекцию члена-корреспондента РАН О.В. Хлыновой «Жировая болезнь печени: реальная угроза здоровью нации».

В отчетном году продолжена работа лектория «Уральская наука базовым школам РАН», который призван расширить базовые знания

школьников по различным научным направлениям, привлечь талантливых детей для углубленного освоения ими отдельных учебных предметов. В 2020 г. прочитаны две лекции, а также в рамках Дня науки организована и проведена интеллектуальная игра «Мозгобойня» для учащихся 9-х, 10-х и 11-х классов базовых школ РАН. Вопросы викторины были посвящены различным областям науки и техники (химия, физика, астрономия, математика, биология), великим учёным и открытиям. В борьбе за победу участникам требовались эрудиция, логическое мышление, умение решать творческие задачи и работать в команде. Победители и призеры награждены памятными подарками УрО РАН.



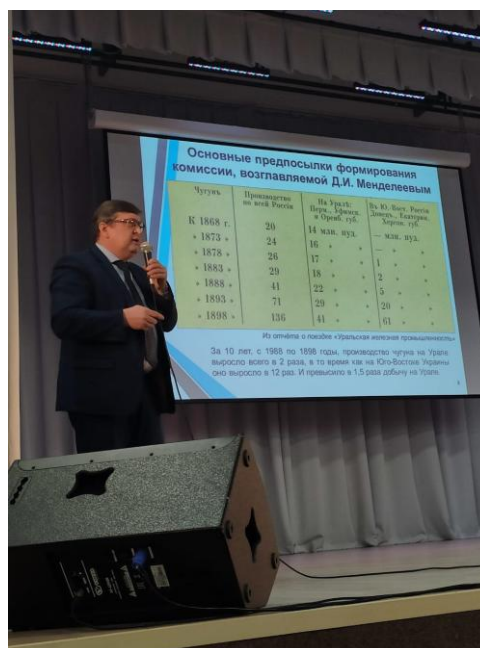
Во время обсуждения вопросов интеллектуальной игры «Мозгобойня».

Уральским отделением РАН организованы и проведены в режиме on-line 16 лекций для широкого круга слушателей, видеозаписи которых размещены на сайте Отделения, Международного центра искусств «Главный проспект» и других интернет-площадках.

Лекция профессора РАН Г.В. Зырянова «Как заставить одни молекулы «обонять» или «пробовать» другие» состоялась в

Екатеринбурге на площадке открытого онлайн-лектория в рамках городского праздника книги и чтения «Читай, Екатеринбург!».

14 февраля в Академическом районе Екатеринбурга был открыт новый арт-объект «Знак науки». В мероприятии приняли участие старшеклассники и учителя 16-й, 19-й и 23-й школ района Академический, представители Уральского отделения РАН, Администрации города Екатеринбурга, строительной компании АО «РСГ-Академическое», депутаты Городской думы. Продолжилось мероприятие в актовом зале школы № 23. Председатель УрО РАН академик РАН В.Н. Чарушин и главный ученый секретарь Отделения член-корреспондент РАН А.В. Макаров прочли школьникам научно-познавательные лекции, посвященные предстоящему 300-летию создания Российской академии наук и 140-летию юбилею выдающегося химика, создателя периодического закона Д.И. Менделеева, который весь мир отметил в прошлом году.



Лекции в школе № 23. Академик РАН В.Н. Чарушин и член-корреспондент РАН А.В. Макаров.

Газета «НАУКА УРАЛА»

В отчетном году выпущено 24 номера (19 выпусков) газеты общим объемом 43 учетно-издательских листа или 172 газетных полосы формата А3 (три из них с использованием цветной печати). Подготовлены интернет-версии каждого номера на сайте Отделения <http://www.uran.ru>.

В связи с пандемией Covid19 большую часть года редакция работала в новых непростых условиях, часто в режиме on-line, однако продолжала охватывать весь спектр тем, связанных с наукой и высшим образованием в уральском регионе. Особое внимание было уделено вкладу уральских ученых в борьбу с коронавирусом (№ 5, «Перспектива для триазавирина», авт. П. Киев, № 8, «Иметь линейку готовности», № 9–10, «Тест-системы ждут апробации», № 15–16, «Человек и вирус: главное – позитивный настрой», авт. А. Понизовкин, № 18, «Covid19: быть в полной готовности», авт. Е. Понизовкина и др.).

Газета регулярно отражала важнейшие события академической жизни региона, их оценку руководства Отделения, ведущих ученых, деятелей профсоюза, взаимодействие УрО РАН и Министерства науки и высшего образования РФ с реальным сектором экономики, работу над национальными проектами (№ 1–2, вступительное слово

академика РАН В.Н. Чарушина «Ушедший год и новые задачи», «Академик А.А. Ремпель: «В будущее смотрю с оптимизмом», № 8, «Вернуть фундамент медицине», № 19, «Источники новых идей», авт. Е. Понизовкина). Подробное отражение получили два общих собрания УрО РАН (№ 12, «Сохранять темпы», № 24, «Грани атомного пояса», ряд авторов), деловые, юбилейные и памятные



мероприятия в региональных научных центрах (№ 1–2, «Коми научный центр: юбилей и перспективы», авт. А. Якубовский, № 23, «Обновление по Лаверову», по материалам ФИЦКИА УрО РАН) и у промышленных партнеров (№ 6, «Новый сплав Магнитки»), заседания президиумов УрО РАН.

Традиционно интересными стали номера газеты, посвященные лауреатам научной Демидовской премии 2019 г., «демидовским» лекциям и дням науки в Екатеринбурге (№№ 3, 4).

Крупным планом газета представила связанных с Уралом ученых, ставших лауреатами Государственной премии (член-корреспондент А. Головнев, № 15–16, «Динамика Кунсткамеры», авт. А. Понизовкин, д.м.н. Е. Гусев, № 20, «В поисках новой парадигмы», авт. Е. Понизовкина).

В газете продолжали публиковаться статьи ученых, в том числе молодых (№№ 15–16, «Культурные ландшафты Поморья», авт. м.н.с. А. Усов, № 17, «Оренбуржье на стыке наук», авт. к.г.-м.н. Д. Киселева, Е. Шагалов, № 2–22, «Школа исторической географии», авт. к.и.н. И. Абрамов, М.Михеев).

Под рубриками «Передний край», «Практический выход», «Дела идут» читатели регулярно знакомились с лучшими фундаментальными и прикладными достижениями институтов, мультидисциплинарными исследованиями (№ 1–2, «Рентген вне конкуренции», авт.

Т. Плотникова, № 5, «Прорыв - 2020», № 6, «Алгоритм для ликвидаторов», № 9–10, «Незнакомка с плато Устюрт», авт. Е. Понизовкина, № 15–16, «Пещерные находки», авт. П. Киев, «Да будет свет, видимый и невидимый», авт. Е. Понизовкина, № 17, «Рожденный метеоритом», авт. Е. Понизовкина).

Содержательными публикациями наполнялась рубрика «Экология» (№ 1–2, «Оценить техногенный прессинг», № 13–14, «Бактерии против ПХБ», автор Е. Понизовкина, № 15–16, «Вторжение гигантских моллюсков», авт. В. Рыкусов, «Веское



слово против скандального полигона», авт. Е. Изварина и др.).

Из материалов о научных, просветительских, промышленных форумах можно отметить публикации «Конгресс во благо ренессанса» (№ 4, авт. Е. Изварина), «Вспоминая академика, продолжая его дело» (№ 8, авт. Е. Изварина), «Первый опыт он-лайн» (№ 11, авт. академик РАН С. Вотяков), «Вызовы и ответы» (№ 23, авт. А. Понизовкин).

Рубрика «Племя младое» была традиционно посвящена молодым ученым, аспирантам (№ 1–2, «Метаморфозы магния», авт. Е. Понизовкина, № 9–10, «Фора для люминофоров», № 17, «Ближе к сердцу», авт. П.Киев).

Под рубрикой «Без границ» получило отражение международное сотрудничество ученых УрО РАН (№ 6, «Познавая английскость», авт. П. Киев, № 8, «Апартеид языком идеологии», авт. д.филос.н. С. Рязанова, № 23, «Симбиоз горных пород», авт. В. Рыкусов).

На страницах газеты регулярно помещались материалы о новых книгах сотрудников институтов УрО РАН (№ 9–10, «Вверх по улице идешь?», № 20, «Переломный год глазами современников», авт. А. Якубовский, № 21–22, «Страницы века alma mater», авт. А. Понизовкин).

На протяжении всего года в газете публиковались материалы к 75-летию Победы в Великой Отечественной войне с рассказами об ученых ветеранах и их воспоминаниями (ведущая рубрики Т. Плотникова).

Широкий общественный резонанс получила историко-публицистическая статья о переименовании в Екатеринбурге улицы Н.В. Тимофеева-Ресовского (№ 11, «Остановка улицы Зубра», авт. А. Понизовкин).

В 2020 г. продолжалось сотрудничество с пресс-службами регио-

Перекрестки истории

ОСТАНОВКА УЛИЦЫ ЗУБРА



15 лет назад в плане активно застраиваемого микрорайона города Екатеринбурга Академический появилась улица имени Н.В. Тимофеева-Ресовского — крупнейшего русского генетика XX века, ярчайшей личности, героя культовой повести Даниила Гранина «Зубр», часть жизни работавшего на Урале, о котором не раз писала наша газета. Полтора десятка лет сомнений в правильности такого выбора названия не возникло. И вот теперь, когда улица обретает жилой вид, на ней выросли многоэтажки, в них селятся люди, название это... исчезло. Точнее, как сообщает уже и автонавигатор, она превратилась в улицу академика Парина. 18 марта вышло соответствующее постановление номер 525 за подписью главы города, в котором слова «переименование» нет, но смысл которого именно в этом. Что вызвало не просто удивление, но искреннее возмущение десятков авторитетных ученых и других уважаемых людей, и не только в России. В мэрию, в Академию наук, в различные СМИ, самому президенту страны потекли негодующие петиции, статьи, открытые письма, достойные внимания хотя бы потому, что раньше такого неравнодушия научной и культурной общественности к названию улицы не отмечалось, пожалуй, никогда. Но прежде чем к ним обратиться, попробуем понять: что же произошло? Чем академик Парин, замечательный советский физиолог, переименовал на топонимическом поле уральской столицы знаменитого Зубра?

ПРЕДЫСТОРИЯ ИСТОРИИ

Вот какую хронологию предшествовавших переименованию событий отследил Сергей Куликов, кандидат медицинских наук, доцент Уральского медицинского университета, у истоков которого стоял В.В. Парин, сын ученика и уральского преемника Н.В. Тимофеева-Ресовского Н.В. Куликова. В декабре 2018 года Нина Садыкова, сотрудница Института экологии растений и животных УрО РАН (в прошлом Институт биологии УФАИ СССР, где в 1955–1964 годах Зубр завладел отделом биофизики) от лица коллег обратилась в мэрию с ходатайством исправить неточность на появившейся вывеске над автобусной остановкой близ улицы: убрав с нее слово




нальных научных центров в Перми, Сыктывкаре, Ижевске, особенно активно и плодотворно – с пресс-службой Федерального исследовательского центра комплексного изучения Арктики (Архангельск), отдельных институтов.

В течение года подготовлены пресс-конференции:

– 6 февраля. Информационное агентство ТАСС–Урал, пресс-конференция лауреатов научной Демидовской премии 2019 г. академиков РАН Ю.Ц. Оганесяна, В.В. Рожнова, А.А. Чибилёва, члена Совета Федерации РФ Э. Э. Росселя с участием академиков РАН В.Н. Чарушина и Г.А. Месяца;

– 15 мая. Информационное агентство ТАСС–Урал, пресс-конференция академиков РАН В.Н. Чарушина и О.Н. Чупахина в режиме on-line, посвященная разработкам препаратов для лечения коронавирусной инфекции;

– 10 сентября. Информационное агентство ТАСС–Урал, пресс-конференция академиков РАН В.Н. Чарушина и В.А. Черешнева, д.м.н. И.А. Тузанкиной, посвященная текущей ситуации по заболеваемости COVID–19 в мире, новым исследованиям способов борьбы с инфекцией и ее профилактики;

– 10 ноября. Информационное агентство ТАСС–Урал, пресс-конференция академика РАН В.Н. Чарушина и члена-корреспондента РАН Н.Ю. Лукоянова по случаю Всемирного Дня науки;

– 30 ноября. Информационное агентство ТАСС–Урал, пресс-конференция, посвященная объявлению лауреатов общенациональной неправительственной научной Демидовской премии с участием академиков РАН Г.А. Месяца, Ю.С. Осипова, В.А. Садовниченко, В.А. Тишкова, А.В. Торкунова, А.А. Ремпеля, Л.И. Леонтьева, ректора УрФУ В.А. Кокшарова.

По результатам пресс-конференций увидели свет публикации о разработках ученых региона, крупных научных форумах в газетах «Уральский рабочий», «Областная газета» (Екатеринбург),



«Российская газета» (Москва), лентах информационных порталов ТАСС–УРАЛ и других, а также ряд телевизионных сюжетов.

Продолжалось активное сотрудничество с еженедельником научного сообщества «Поиск» (Москва), «Областной газетой» (Екатеринбург), подготовлен ряд совместных спецвыпусков и публикаций. В историческом обзоре к XXI Менделеевскому съезду журнал «Вестник РФФИ» (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» (Москва) напомнило своим читателям историю возрождения научной Демидовской премии и рассказало о нескольких лауреатах, используя материалы 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 2020 г. осуществлялось в соответствии с утвержденным Планом финансово-хозяйственной деятельности УрО РАН, который формировался 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 Отделения поступили финансовые средства в объеме 82,93 млн руб., в том числе:

- субсидия на финансовое обеспечение выполнения государственного задания 81,79 млн руб.;
- доходы от сумм принудительного изъятия 0,31 млн руб.;
- доходы от собственности (плата за наем служебного жилья) 0,13 млн руб.;
- доходы от оказания платных услуг, работ 0,70 млн руб.

Основную долю доходов (98,6% от общего объема) составляет субсидия на финансовое обеспечение выполнения государственного задания.

В отчетном году по сравнению с 2019 г. сумма субсидии на выполнение государственного задания увеличилась на 2,19 млн руб. за счет дополнительно выделенных средств на индексацию заработной платы на 4,3% с 1 октября 2019 г. и на 3% с 1 октября 2020 г.

Фактические расходы в 2020 г. составили 80,2 млн руб., в том числе:

- за счет субсидии на выполнение государственного задания 79,14 млн руб.;
- за счет средств от приносящей доход деятельности 1,06 млн руб.

Расходы УрО РАН по направлениям выплат и в разрезе источников финансового обеспечения представлены в таблице.

Расходы УрО РАН по направлениям выплат 2020 г.

млн руб.

Наименование показателя	Расходы, 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:	80,20	100,0	79,14	100,0	1,06	100,0
в том числе:						
Расходы на выплату персоналу, всего	56,87	71,1	56,31	71,2	0,56	52,9
в том числе:						
фонд оплаты труда	43,55	54,4	43,12	54,5	0,43	40,6
иные выплаты персоналу (командировочные расходы)	0,29	0,4	0,29	0,4		
начисления на выплаты по оплате труда	13,03	16,3	12,90	16,3	0,13	12,3
Закупки товаров, работ и услуг, всего	13,65	16,8	13,16	16,7	0,49	46,2
в том числе:						
услуги связи	0,23	0,3	0,23	0,3		
транспортные услуги	0,13	0,2	0,13	0,2		
коммунальные услуги	1,00	1,2	0,99	1,3	0,01	0,9
работы, услуги по содержанию имущества	2,67	3,3	2,31	2,9	0,36	34,0
прочие работы, услуги	6,96	8,7	6,86	8,8	0,10	9,4
страхование	0,03	0,0	0,03	0,0		

Отчет УрО РАН за 2020 г.

увеличение стоимости основных средств	1,48	1,8	1,48	1,8		
увеличение стоимости горюче-смазочных материалов	0,19	0,2	0,19	0,2		
увеличение стоимости прочих оборотных запасов (материалов)	0,76	0,9	0,74	0,9	0,02	1,9
увеличение стоимости прочих материальных запасов однократного применения	0,20	0,2	0,20	0,3		
Премирование физических лиц за достижения в области культуры, искусства, образования, науки и техники	0,50	0,6	0,50	0,6		
Иные бюджетные ассигнования, всего	9,18	11,5	9,17	11,5	0,01	0,9
<i>в том числе:</i>						
уплата штрафов, пени и иных платежей	0,05	0,1	0,04	0,1	0,01	0,9
уплата налогов сборов и иных платежей	9,13	11,4	9,13	11,4		

Общий объем расходов в отчетном году уменьшился по сравнению с прошлым годом на 3,8 млн руб. Это связано с экономией командировочных, транспортных расходов и прочих расходов на

закупку товаров, работ, услуг в связи со сложившейся санитарно-эпидемиологической ситуацией по COVID-19.

Основную долю в выплатах 2020 г. составили расходы на оплату труда и начисления на выплаты по оплате труда – 56,58 млн руб. (70,5% от общего объема расходов). По сравнению с прошлым годом расходы на оплату труда возросли в связи с индексацией заработной платы.

На закупку товаров, работ и услуг было использовано 13,65 млн руб. (16,8% от общего объема расходов), при этом по сравнению с 2019 г. данные расходы значительно уменьшились. Это связано с уменьшением расходов на транспортные услуги, командировки, приобретение основных средств и прочих расходных материалов.

Расходы на проведение экспертизы по сравнению с прошлым годом практически не изменились и составили 5,0 млн руб. (6,3% от общего объема расходов).

Начиная с 2019 г. возобновлена выплата премий за присуждение медалей и дипломов имени выдающихся ученых Урала. По итогам конкурса в 2020 г. выплачены премии по 11 номинациям на общую сумму 500,0 тыс. руб. из расчета 100 тыс. руб. за присуждение Золотой медали им. С.В. Вонсовского, 50 тыс. руб. за присуждение медали имени выдающихся ученых Урала и 30 тыс. руб. за присуждение диплома имени выдающихся ученых Урала.

В течение года своевременно и качественно осуществлялись работы, связанные с проведением планового текущего ремонта помещений УрО РАН на общую сумму 700,4 тыс. руб.

В соответствии с Федеральным законом от 05.04.2013 № 44-ФЗ «О контрактной системе» в 2020 г. было зарегистрировано 724 договора на общую сумму 13,1 млн руб., обязательства по которым полностью исполнены, в том числе:

- 12 контрактов по итогам проведения аукционов на сумму 3,2 млн руб.;
- 68 договоров с единственным поставщиком на сумму 4,9 млн руб.;
- 644 договора гражданско-правового характера с физическими лицами на сумму 5,1 млн руб.

Штатная численность работников УрО РАН по состоянию на начало 2020 г. составляла 57,55 штатных единиц, на конец года – 58,05 штатных единиц. Средняя численность работников УрО РАН за

отчетный год составила 53,1 человек, фактическая численность по состоянию на конец 2020 г. – 74 человека.

Подготовка и сдача финансовой, бухгалтерской и статистической отчетности осуществлялась в установленные сроки с соблюдением требований действующего законодательства Российской Федерации.

НАГРАДНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПРЕМИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
в области науки и технологий
ПРИСУЖДЕНА:**

- **А.В. Головневу** за вклад в изучение культурного наследия народов Арктики (Музей антропологии и этнографии им. Петра Великого (Кунсткамера) РАН).

**ПРЕМИЯ ПРАВИТЕЛЬСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
в области науки и техники**

ПРИСУЖДЕНА:

- **В.А. Черешневу, Е.Ю. Гусеву** в составе авторского коллектива за разработку и реализацию инновационных технологий в диагностике и комплексном лечении хирургических иммуноассоциированных заболеваний (ИИФ УрО РАН).

**ОРДЕНАМИ И МЕДАЛЯМИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
НАГРАЖДЕННЫ:**

Орден Александра Невского

- **В.А. Черешнев** (ИИФ УрО РАН).

Орден Дружбы

- **И.М. Донник** (УрГАУ).

МЕДАЛИ РАН

Золотая медаль РАН имени В.Д. Тимакова
- **В.А. Черешнев** (ИИФ УрО РАН)

Золотая медаль РАН имени С.И. Вавилова
- **Г.А. Месяц** (ИЭФ УрО РАН)

**ПОЧЕТНЫЕ ЗВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПРИСВОЕНЫ:**

«Заслуженный деятель науки Российской Федерации»
–**К.И. Бобковой** (ИБ ФИЦ Коми НЦ УрО РАН)

**«Почетный работник науки и высоких технологий
Российской Федерации»**
–**А.Н. Тихомирову** (ФИЦ Коми НЦ УрО РАН);
–**Н.Г. Варламовой** (ИФ ФИЦ Коми НЦ УрО РАН);
–**М.П. Рощевскому** (ИЯЛИ ФИЦ Коми НЦ УрО РАН);
–**А.Н. Ракину** (ИЯЛИ ФИЦ Коми НЦ УрО РАН).

«Заслуженный географ Российской Федерации»
–**А.А. Чибилеву** (ИС УрО РАН)

НАУЧНАЯ ДЕМИДОВСКАЯ ПРЕМИЯ
–**А.А. Чибилеву** (ИС УрО РАН) за выдающийся вклад в изучение степей Евразии и разработку теории и практики охраны природы России.

**МЕДАЛИ И ПОЧЕТНЫЕ ДИПЛОМЫ ИМЕНИ
ВЫДАЮЩИХСЯ УЧЕНЫХ УРАЛА**

Золотая медаль имени академика С.В. Вонсовского
- **В.П. Матвеевко** (ИМСС УрО РАН) за выдающийся вклад в организацию и развитие академической науки на Урале.

Медаль имени В.П. Макеева

- Г.П. Вяткину (ЮУрГУ);

Медаль имени М.Н. Михеева

- В.В. Сагарадзе (ИФМ УрО РАН);

Медаль имени С.С. Шварца

- В.Л. Семерикову (ИЭРиЖ УрО РАН);

Медаль имени В.В. Парина

- К.В. Шмагелю (ИЭГМ УрО РАН);

Медаль имени Л.К. Эрнста

- В.С. Мырину (УрГАУ).

Почетный диплом имени А.Ф. Сидорова

- А.А. Роговому (ИМСС УрО РАН);

Почетный диплом имени А.Н. Барабошкина

- Ю.П. Зайкову (ИВТЭ УрО РАН);

Почетный диплом имени Н.П. Юшкина

- Е.В. Белогуб (ЮУ ФНЦ МиГ УрО РАН);

Почетный диплом имени Л.Д. Шевякова

- С.С. Андрейко (ГИ УрО РАН);

Почетный диплом имени П.И. Рычкова

- Н.В. Суржиковой (ИИиА УрО РАН).

ГРАНТЫ

**Президента Российской Федерации для государственной
поддержки молодых российских ученых – кандидатов наук
ПОЛУЧИЛИ:**

**Переход к передовым цифровым, интеллектуальным
производственным технологиям**

- А.А. Урасова в области знаний «Общественные и гуманитарные
науки» (ИЭ УрО РАН);

Переход к экологически чистой и ресурсосберегающей энергетике

- **К.А. Бусов** в области знаний «Технические и инженерные науки» (ИТФ УрО РАН);

- **Е.Ю. Яковлев** в области знаний «Науки о Земле, экологии и рациональном природопользовании» (ФИЦКИА УрО РАН);

Переход к высокопродуктивному и экологически чистому агро- и аквахозяйству

- **А.В. Тюленев** в области знаний «Биология и науки о жизни» (ПФИЦ УрО РАН);

Возможность эффективного ответа российского общества на большие вызовы

- **М.Н. Макарова, К.А. Семячков** в области знаний «Общественные и гуманитарные науки» (ИЭ 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. Саева** с темой «Термодинамика взаимодействия стеклогерметиков с функциональными материалами протонно-керамических топливных элементов» (ИВТЭ УрО РАН);

- **А.П. Тарутин** с темой «Регулирование кислородной сверхстехиометрии никелита неодима посредством катионного и анионного допирования» (ИВТЭ УрО РАН);

- **С.А. Федоров** с темой «Разработка физико-химических основ извлечения микродисперсных золота и платины из труднообогатимых руд и техногенных образований путем их тепловой обработки» (ИМЕТ УрО РАН);

- **Р.А. Шишкин** с темой «Разработка материалов с повышенной кислородной емкостью в качестве кислородных проводников для экологически чистой технологии сжигания газообразного топлива и твердых отходов в химической петле с кислородной аккумуляцией (CLOU)» (ИХТТ УрО РАН);

Ядерные технологии

- **А.М. Павлинов** с темой «Контроль и управление потоками теплоносителя ядерных энергетических установок на быстрых нейтронах» (ПФИЦ УрО РАН);

Стратегические информационные технологии, включая вопросы создания суперкомпьютеров и разработки программного обеспечения

- **М.А. Черноскутов** с темой «Параллельная обработка больших массивов неструктурированных данных, представленных в виде графов» (ИММ УрО РАН).

**СТИПЕНДИЯ Правительства РФ
по приоритетным направлениям модернизации и
технологического развития экономики России**

- **С.А. Прокопьев, С.Д. Мандрыкин** (ИМСС УрО РАН)

МЕЖДУНАРОДНЫЕ НАГРАДЫ

Премия BRICS Solutions Awards 2020

- **Е.В. Попову, К.А. Семячкову** за проект «7I-модель развития Умного города» в номинации «жилье и городская среда» (УИУ РАНХиГС).

Стипендия L'OREAL–UNESCO

«Для женщин в науке»

- **Ю.Г. Лягаевой** за научные успехи, значимость и практическую пользу проводимых научных исследований (ИВТЭ УрО РАН).

ТЕРРИТОРИАЛЬНЫЕ НАГРАДЫ

ПРИСУЖДЕНЫ И ВРУЧЕНЫ:

Почетное звание Республики Коми

«Заслуженный работник Республики Коми»

- **В.Г. Зайнуллину** (Институт агробиотехнологий ФИЦ Коми НЦ УрО РАН).

Знак отличия Республики Коми

«За безупречную службу Республике Коми»

- Л.Р. Зубковой, Н.В. Бадулиной (ИБ ФИЦ Коми НЦ УрО РАН).

Почетная грамота Республики Коми

- Е.В. Шамриковой (ИБ ФИЦ Коми НЦ УрО РАН).

Премия Правительства Республики Коми

- А.М. Пыстину, Ю.И. Пыстиной (ИГ ФИЦ Коми НЦ УрО РАН);
- П.И. Конкину (Институт агробиотехнологий ФИЦ Коми НЦ УрО РАН).

Благодарность Главы Республики Коми

– М.А. Диановой (ИФ ФИЦ Коми НЦ УрО РАН).

Нагрудный знак «Почетный разведчик недр»

–И.Н. Бурцеву (ИГ Коми НЦ УрО РАН)

Стипендия Губернатора Оренбургской области

для молодых ученых – докторов и кандидатов наук

- Е.В. Иванова, А.В. Бекпергенова (ИКВС УрО РАН);
- Т.В. Березиной, Г.Х. Дусаевой (ИС УрО РАН).

Почетное звание

«Заслуженный деятель науки Удмуртской Республики»

- С.С. Макарову (ИМ УрО РАН).

Почетное звание Удмуртской Республики

«Почетный гражданин Удмуртской Республики»

- К.И. Куликову (УИИЯЛ УдмФИЦ УрО РАН).

Премия Пермского края I степени в области «наук о Земле»

–А.П. Лепихину (ГИ УрО РАН);
–Т.П. Любимовой (ИМСС УрО РАН).

Строгановская премия

–А.А. Баряху в номинации «За высокие достижения в науке и технике» (ПФИЦ УрО РАН);
–Д.Г. Закирову в номинации «За высокие достижения в общественной деятельности» (ПФИЦ УрО РАН).

**Именная стипендия Пермского края для аспирантов,
докторантов, научных работников и
соискателей ученых степеней**

- М.С. Желнину (ИМСС УрО РАН);
- Д.К. Трухинову (ИТХ УрО РАН).

Благодарность Губернатора Архангельской области

- Е.И. Собко (ФИЦКИА УрО РАН).

Премия имени М.В. Ломоносова

- В.А. Черешневу, И.А. Тузанкиной, М.А. Болкову (ИИФ УрО РАН);
- С. Балашовой, В. Патраковой (ФИЦКИА УрО РАН).

Премия имени М.В. Ломоносова

молодым ученым

- Е.Ю. Яковлеву (ФИЦКИА УрО РАН).

**Благодарность Департамента образования и науки
Тюменской области**

- Н.В. Важениной, С.А. Козлову, Е.В. Сергеевой (ТКНС УрО РАН).

**Благодарственное письмо председателя
Тобольской городской думы**

- Г.И. Волосникову, И.А. Уткиной (ТКНС УрО РАН).

**Почетная грамота председателя
Тобольской городской думы**

- В.И. Капитонову (ТКНС УрО РАН).

Почетная грамота Губернатора ЯНАО

- Н.А. Соколовой (ИЭРиЖ УрО РАН).

Знак отличия «За заслуги перед Ямалом»

- В.Г. Штро (Арктический научно-исследовательский стационар ИЭРиЖ УрО РАН).

**Премия Губернатора Челябинской области
в сфере государственной национальной политики**

- И.Р. Атнагулову (ИИиА УрО РАН).

**Премия Губернатора Свердловской области
для молодых ученых присуждена:**

- в номинации «За лучшую работу в области математики» **А.А. Ершову** и **А.В. Ушакову** (ИММ УрО РАН);
- в номинации «За лучшую работу в области механики, машиноведения и машиностроения» **П.А. Скорыниной** (ИМАШ УрО РАН);
- в номинации «За лучшую работу в области информатики, телекоммуникаций и систем управления» **А.Ю. Берсеневу** (ИММ УрО РАН);
- в номинации «За лучшую работу в области электрофизики и энергетики» **Ю.Г. Лягаевой** (ИВТЭ УрО РАН);
- в номинации «За лучшую работу в области теоретической физики» **А.В. Ушакову** (ИФМ УрО РАН);
- в номинации «За лучшую работу в области химии твердого тела и электрохимии» **О.А. Липиной** и **Я.В. Баклановой** (ИХТТ УрО РАН);
- в номинации «За лучшую работу в области металлургии и металловедения» **П.В. Котенкову** (ИМЕТ УрО РАН);
- в номинации «За лучшую работу в области общей биологии» **Д.О. Гимранову** (ИЭРиЖ УрО РАН);
- в номинации «За лучшую работу в области охраны природы и воспроизводства биологических ресурсов» **П.Е. Мохначеву** (Ботанический сад УрО РАН);
- в номинации «За лучшую работу в области охраны окружающей среды и рационального природопользования» **А.С. Шелюг** (ИХТТ УрО РАН);
- в номинации «За лучшую работу в области физиологии» **О.П. Герцен** и **С.В. Клиновой** (ИИФ УрО РАН);
- в номинации «За лучшую работу в области гуманитарных наук» **В.В. Запарию** (ИИиА УрО РАН);
- в номинации «За лучшую работу в области сельскохозяйственных наук» **А.С. Красноперову** (УрФАНИЦ УрО РАН).

КАПИТАЛЬНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО

По состоянию на 01.01.2021 в ведении УрО РАН находится 56 объектов федерального недвижимого имущества, в том числе:

- 5 земельных участков;
- 50 объектов недвижимого имущества (жилые помещения – квартиры), из них 12 жилых помещений (квартир) общей площадью 951,6 м² и 38 жилых помещений общей площадью 2040,9 м² предполагаются к передаче организациям, подведомственным Министерству науки и высшего образования РФ.

Общая площадь предоставленных УрО РАН на праве постоянного (бессрочного) пользования пяти земельных участков составляет 11,32 га. Все земельные участки 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.

В 2020 г. Отделением переданы неиспользуемые объекты и земельные участки:

- 11 объектов незавершённого строительства Пионерского лагеря на 320 мест, расположенных по адресу Свердловская область, г. Ревда, в районе с. Кунгурка, переданы АО «ДОМ. РФ» для использования с целью жилищного строительства;

- 4 объекта недвижимости в том числе: административное здание и гараж, объект незавершённого строительства, земельный участок, на котором расположены вышеуказанные объекты, переданы Федеральному государственному бюджетному учреждению науки «Научно-инженерный центр «Надежность и ресурс больших систем и машин» Уральского отделения Российской академии наук;

- земельные участки с кадастровыми номерами 66:41:0404018:6 и 66:41:0404019:86 переданы в федеральную собственность. Вопрос о передаче в федеральную собственность земельного участка с кадастровым номером 66:41:0404016:11 находится в стадии разрешения.

В отчетном году согласована передача 38 жилых помещений (квартир) общей площадью 2040,9 м² Административно-хозяйствен-

ному управлению УрО РАН для обеспечения сотрудников организаций, подведомственным Минобрнауки России, служебным жильём. Передача запланирована на январь-февраль 2021 г.



Жилой дом, расположенный по ул. Академика Вонсовского, 21 (3 этап).

В 2020 г. определён объём строительных работ на земельных участках 4 и 5 очередей в рамках продолжения реализации инвестиционного проекта. Общий планируемый объём жилых помещений составит 58 тыс. м², из которых 15% жилого фонда перейдёт в федеральную собственность для последующего предоставления сотрудникам организаций, подведомственных Минобрнауки России.

При сопровождении Управления имущества УрО РАН проведён текущий ремонт кабинетов сотрудников Отделения, площадью 197,10 м².

П Р И Л О Ж Е Н И Е

Отчет УрО РАН за 2020 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 2020 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

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

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 2020 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
ПГНИУ	Пермский государственный научно-исследовательский университет
С(А)ФУ	Северный (Арктический) федеральный университет

**РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
УРАЛЬСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ**

ОТЧЕТ
за 2020 г.

ОТВЕТСТВЕННЫЙ ЗА ВЫПУСК
член-корреспондент РАН *А.В. Макаров*

Составитель
к.х.н. *О.А. Кузнецова*

Подписано в печать 03.2020. Формат 70x100 1/16. Тираж 100.

Участок оперативной полиграфии УрО РАН
620049, Екатеринбург, ул. Первомайская, 91