

НАУКА УРАЛА

ОКТАБРЬ 2024

№ 19 (1296)

Газета Уральского отделения Российской академии наук
выходит с октября 1980. 44-й год издания

Форум

Век высокой математики

9–13 сентября в Екатеринбурге прошла международная конференция «Динамические системы: устойчивость, управление, дифференциальные игры» (SCDG2024), организаторами которой стали Институт математики и механики им. Н.Н. Красовского УрО РАН, Уральское отделение РАН, Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б.Н. Ельцина, Уральский математический центр. Форум продолжает серию конференций SDCP2014, SCDG2019, посвященных основателю уральской математической школы по теории устойчивости, оптимальному управлению и дифференциальным играм академику Н.Н. Красовскому — в нынешнем сентябре математическое сообщество отметило 100-летие со дня его рождения. К началу SCDG2024 вышли сборник материалов конференции и книга избранных трудов выдающегося российского математика и механика.



В разных форматах, преимущественно в очном, более 150 участников из России, Армении, Беларуси, Китая, Кыргызстана, США, Турции, Узбекистана обсудили актуальные проблемы и задачи теории устойчивости движения, математической теории управления, теории дифференциальных игр, а также связанные направления современной математики и механики. Во многих из этих областей академик Н.Н. Красовский получил фундаментальные результаты.

Как известно, Николай Николаевич не любил пышных церемоний, а особенно похвал в свой адрес. Но масштаб его личности таков,

что без здорового пафоса, без «громких» слов никак не обойтись. И такие слова прозвучали на открытии математического форума в Центре культуры «Урал». Говоря о мощном творческом потенциале Красовского, академик-секретарь Отделения математических наук РАН Валерий Козлов (на фото внизу) привел высказывание австрийского композитора Арнольда Шёнберга: «Талантливые люди учатся главным образом у других, гении — у самих себя». Вице-президент РАН, председатель УрО РАН академик Виктор Руденко отметил, что Николай Николаевич, обладавший энциклопедическим кругозором,

раздвинул горизонты видения не только математических, но и гуманитарных проблем.

Научный руководитель Пермского ФИЦ УрО РАН академик Валерий Матвеев напомнил о том, что сделал Красовский для развития математической науки в Уральском регионе, в том числе поддержав создание академического Института механики сплошных сред в Перми. Академик В.И. Бердышев, возглавлявший ИММ УрО РАН в 2000–2015 гг., ныне научный руководитель института, рассказал о трудностях, которые пришлось преодолевать Николаю Николаевичу в качестве администратора — перед тем как Красовский был назначен директором Института математики и механики УНЦ АН СССР, организованного на основе Свердловского отделения МИАН им. В.А. Стеклова, стоял вопрос о расформировании СОМИ.

Директор Математического института им. В.А. Стеклова РАН академик Дмитрий Трещёв (фото на с. 3 внизу) говорил о равновеликом вкладе Н.Н. Красовского наряду с академиком Л.С. Понтрягиным в

Окончание на с. 7



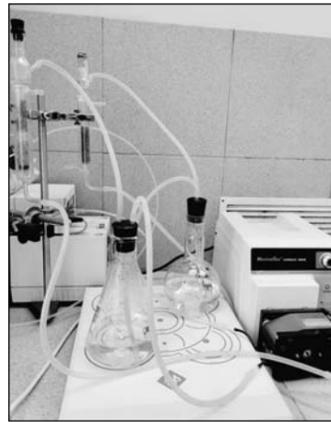
Перспективы
союзничества

– Стр. 3



Фронт работ
для
актинобактерий

– Стр. 4–5



Удмуртский
костюм
сквозь века

– Стр. 8



В президиуме УрО РАН

Аграрный вектор

19 сентября на площадке Уральского федерального аграрного научно-исследовательского центра УрО РАН (УрФАНИЦ) в поселке Исток (Свердловская область) состоялось выездное заседание президиума Отделения. Место встречи было обусловлено основной темой повестки — достижениями уральских ученых в области сельскохозяйственных наук.

В начале встречи председатель УрО академик Виктор Руденко кратко рассказал о своей летней поездке в составе делегации Свердловской области по пяти городам Китая, участии в панельной дискуссии Иннопрома, проведении совместно с Сибирским отделением РАН международной конференции, посвященной 150-летию Николая Рериха и 100-летию его Центрально-Азиатской экспедиции (об этих событиях «НУ» сообщала в предыдущих номерах) и других событиях летних месяцев.



Переходя к основной теме, глава Отделения отметил, что сегодня аграрная наука занимает важное место в спектре академических исследований, поскольку от развития этой области знаний зависит обеспечение продовольственной безопасности страны. Принявший участие в заседании первый заместитель министра агропромышленного комплекса и потребительского рынка Свердловской области Сергей Шарпов подтвердил, что многие сегодняшние сельскохозяйственные достижения региона базируются на результатах работы ученых-аграриев. Так, Свердловская область по самообеспеченности молоком и молокопродуктами вышла на уровень 72%, что полностью соответствует целевым показателям.

Окончание на с. 7

Поздравляем!

Члену-корреспонденту В.Л. ЯКОВЛЕВУ — 90



8 октября отмечает юбилей один из ведущих представителей уральской горной науки, советник РАН, Заслуженный деятель науки Республики Саха (Якутия), член-корреспондент РАН Виктор Леонтьевич Яковлев.

В 1962 г. В.Л. Яковлев начал трудиться в Институте горного дела Министерства черной металлургии СССР (ныне Институт горного дела УрО РАН). В 1960-е гг. он активно участвовал в становлении уральской научной школы

карьерного транспорта, сформированной под руководством профессора М.В. Васильева, и со временем стал ее общепризнанным лидером. Им впервые была рассмотрена стратегия формирования транспортных систем, способствовавшая развитию карьерного транспорта. Исследования в данной области до настоящего времени являются теоретической и методической основой стратегии создания транспортных систем глубоких карьеров, принципиально отличающейся от применявшихся ранее методов сравнения и выбора видов карьерного транспорта при проектировании новых и реконструкции действующих горно-обогатительных предприятий.

Будучи в 1986–1994 гг. директором Института горного дела Севера Сибирского отделения РАН (Якутск), В.Л. Яковлев успешно решал задачи, связанные с созданием научных основ разработки месторождений в условиях многолетней мерзлоты. Под его руководством получены важные результаты в области исследования тепловых и механических процессов в массивах многолетнемерзлых горных пород, разработки методов управления этими процессами, создания научных основ комплексного использования полезных ископаемых. В 1991 г.

Виктор Леонтьевич был избран членом-корреспондентом РАН.

В 1995 г. по инициативе президиума УрО РАН В.Л. Яковлев вернулся на Урал и в 1996 г. был избран директором ИГД УрО РАН. Под его руководством институт, в течение 30 лет бывший отраслевым, адаптировался в системе РАН, возобновились и расширились научные связи с академическими институтами горного профиля и горнодобывающими предприятиями России и Казахстана. В это время Виктор Леонтьевич занимается разработкой научных основ стратегии эффективного и безопасного освоения недр, созданием ресурсосберегающих экологически безопасных технологий добычи полезных ископаемых, методов оптимизации транспортных систем глубоких карьеров. В.Л. Яковлев формирует новое научное направление — исследование переходных процессов как инструмента адаптации горнодобывающих предприятий к изменяющимся внутренним и внешним условиям разработки месторождений, обоснование стратегии освоения сложноструктурных месторождений, решение проблем комплексного освоения георесурсов.

Член-корреспондент РАН В.Л. Яковлев — автор более

450 научных трудов. Его научные достижения отмечены премией им. Н.В. Мельникова, премией УрО РАН им. Л.Д. Шевякова, Уральской горной премией. Он награжден орденами Дружбы и Почета, тремя медалями, Золотым знаком «Горняк России», знаками «Почетный работник угольной промышленности», «Почетный работник топливно-энергетического комплекса», знаком «За заслуги перед Свердловской областью» III степени, Золотым знаком Института горного дела УрО РАН. Виктор Леонтьевич — полный кавалер наградного знака «Шахтерская слава», награжден почетными грамотами Минчермета СССР, президиума РАН, президента Республики Саха (Якутия), губернатора и правительства Свердловской области, президиума СО РАН, отмечен Благодарственным письмом Президента РФ.

Горячо поздравляем Виктора Леонтьевича со славным юбилеем!

Желаем доброго здоровья и творческих успехов на благо российской горной науки и практики!

**Президиум Уральского отделения РАН
Коллектив Института горного дела УрО РАН
Редакция газеты «Наука Урала»**

Профессору Ю.П. ЗАЙКОВУ — 75

10 октября отмечает юбилей научный руководитель Института высокотемпературной электрохимии УрО РАН, доктор химических наук, профессор, Заслуженный деятель науки РФ Юрий Павлович Зайков — выдающийся специалист в области электрохимии и физической химии расплавов солей, разработчик уникальных энергосберегающих электрохимических технологий.

Выпускник физико-технического факультета Уральского политехнического института им. С.М. Кирова (ныне УрФУ), в 1973 г. Юрий Павлович поступил на работу в Институт электрохимии УНЦ АН СССР (ныне Институт высокотемпературной электрохимии УрО РАН). В 1977 г. защитил кандидатскую диссертацию, посвященную исследованию взаимодействия галогенов с расплавленными галогенидами щелочных металлов, в 1993 г. — докторскую по спецтеме, в 1994 г. возглавил лабораторию электролиза расплавов. В 2006–2016 гг. Ю.П. Зайков был директором ИВТЭ УрО РАН, в настоящее время он научный руководитель института.

Основная сфера научных интересов профессора Ю.П. Зайкова — исследования в области термодинами-

ки и кинетики электродных процессов с использованием различных электродных материалов, включая полупроводники, которые легли в основу создания новых электрохимических технологий получения кремния, алюминия, кальция, свинца и сплавов на их основе. С 1990-х гг. по предложенной им технологии работает электролизный цех по производству кальция в городе Электросталь. Разработанные Ю.П. Зайковым основы нового низкотемпературного процесса получения алюминия и его сплавов и электрохимической технологии переработки свинецсодержащего вторичного сырья стали фундаментом для инновационных технологий, которые проходят промышленные испытания с участием партнеров института (Уральская горно-металлургическая компания, ОК РУСАЛ и другие крупные корпорации). Сегодня под руководством Юрия Павловича создается пирохимическая технология переработки отработавшего ядерного топлива (ОЯТ) реакторов на быстрых нейтронах в рамках проектного направления «Прорыв» ГК «Росатом». Эта технология позволит в будущем существенно сократить объем радиоактивных отходов, предназначенных для хранения или

захоронения, а расплавленные соли применять многократно после их регенерации непосредственно в аппаратах для переработки. Уже завершено создание уникальной схемы пирохимической переработки ОЯТ, на базе ИВТЭ УрО РАН проведена пооперационная сквозная проверка технологии с использованием модельного ядерного топлива. Профессор Ю.П. Зайков определяет пути совершенствования технологий переработки смешанного нитридного уран-плутониевого ОЯТ, что требует комплексного подхода и привлечения организаций-партнеров из промышленного, образовательного и академического секторов. Большое внимание он уделяет подготовке молодежных кадров для освоения новых технологий и оборудования в соответствии с новыми требованиями промышленности.

Профессор Ю.П. Зайков — автор более 1000 публикаций, в том числе 5 монографий, 5 учебных пособий, 110 патентов и авторских свидетельств. Он является основателем и руководителем ведущей научной школы электрохимического материаловедения, в рамках которой подготовлено более 230 специалистов-электрохимиков, 30 кандидатов и 3 доктора наук. С 2001 г. он заведует кафедрой техно-

логии электрохимических производств Химико-технологического института УрФУ.

На посту директора ИВТЭ УрО РАН Юрий Павлович предложил и реализовал стратегию развития института, благодаря которой удалось выйти на качественно новый уровень исследований, привлечь новых партнеров — академические, образовательные учреждения, а также такие крупнейшие предприятия, как ГК «Роскосмос» и ПАО «Газпром».

В качестве научного руководителя Юрий Павлович формирует ключевые направления научно-исследовательской деятельности ИВТЭ УрО РАН, расширяет участие института в различных отечественных и зарубежных программах НИР.

Юрий Павлович — лауреат премии им. А.Н. Барабошкина УрО РАН, удостоен медали им. основателя ИВТЭ УрО РАН М.В. Смирнова, почетного диплома им. А.Н. Барабошкина, медали ордена «За заслуги перед Отечеством» II степени,



знака отличия Министерства промышленности и науки Свердловской области «Почетный наставник», памятной медали «300 лет со дня основания города Екатеринбурга» и юбилейной медали «300 лет Российской академии наук».

Сердечно поздравляем Юрия Павловича с юбилеем!

Желаем неиссякаемой энергии, крепкого здоровья, новых идей и достижения поставленных целей!

**Президиум Уральского отделения РАН
Коллектив Института высокотемпературной электрохимии УрО РАН
Редакция газеты «Наука Урала»**

Без границ

Перспективы союзничества

Институт экономики УрО РАН провел круглый стол о движении к технологическому суверенитету в рамках Союзного государства России и Беларуси, а также о ряде других аспектов интеграции двух стран. В дискуссии участвовали специалисты из Минска, Москвы, Смоленска и Екатеринбурга.

Встреча ученых-экономистов была приурочена к 25-летию подписания договора о создании Союзного государства России и Беларуси, которое официально будет отмечаться в декабре нынешнего года. Уже известно, что власти двух стран нацелены придать дополнительный импульс интеграционным процессам, для этого недавно были утверждены новые союзные программы на трехлетний период, с 2024 по 2026 год. Глубину сотрудничества России и Беларуси подтверждают цифры: в 2023 году объем взаимной торговли между двумя странами вырос на 6% и составил около \$53 млрд. За первое полугодие нынешнего года двусторонний товарооборот достиг \$25,1 млрд, что на 6,4% выше, чем за аналогичный период прошлого года.

Модератор круглого стола, заместитель директора ИЭ член-корреспондент Виктория Акбердина отметила, что основной темой заседания была выбрана проблематика технологического суверенитета. «Это вопрос, который еще больше объединяет наши две страны в новых геополитических условиях. В январе этого года появилась Стратегия научно-технологического развития Союзного государства до 2035 года, и хотя в этом документе напрямую не упоминается технологический суверенитет, мы чувствуем и считываем такую нацеленность в каждой строчке. Там, где говорится о вызовах и рисках при реализации стратегии, геополитических условиях, информационной, продовольственной и экологической безопасности», — добавила Виктория Викторовна.

В этом контексте о положении дел в соседней республике рассказала руководитель Центра инновационной и инвестиционной политики Института экономики НАН Беларуси кандидат экономических наук Елена Преснякова (на фото сверху). В конце прошлого года белорусское законодательство определило, что государство подразумевает под «технологическим суверенитетом» и «критическими технологиями», хотя сам перечень последних еще не определен. Но давно утверждены приоритетные направления научно-



технологического развития, к которым, в частности, относятся цифровые и космические технологии, биотехнологии, трансляционная медицина, машино- и приборостроение. И это, по словам Пресняковой, именно те сферы, в которых у страны накоплены мощные компетенции, позволяющие Беларуси сделать свой весомый вклад в развитие Союзного государства.

Также Елена Владимировна поделилась результатами опроса белорусских промышленных предприятий для оценки их готовности к внедрению новых и передовых производственных технологий. Анкетирование было проведено при идейной и методологической поддержке старшего научного сотрудника Центра структурной политики ИЭ УрО РАН кандидата экономических наук Екатерины Потапцевой. Выяснилось, что около 80% опрошенных компаний имеют внутренние затраты на научные исследования и разработки, а более половины из них в течение последних пяти лет несли такие расходы на регулярной основе. 48% предприятий сотрудничают по различным проектам с вузами и научными организациями, 42% участвуют в программах импортозамещения. К наиболее внедряемым в Беларуси производственным технологиям относятся 3D-печать, робототехника, интеллектуальная автоматизация бизнес-процессов и Интернет вещей. При выборе поставщиков технологических решений белорусские предприятия почти в равной степени обращаются как к российским, так и китайским компаниям.

Профессор и заведующий учебно-научной лабораторией изучения экономик стран БРИКС Московского государственного университета доктор экономических наук Евгений Капогузов (на фото в центре) обратил внимание коллег, что сегодня понятие «технологического суверенитета» приобрело множество разных значений, при этом сам концепт в настоящий момент является ключевым для участия России в развитии разных контуров многостороннего сотрудничества, к числу которых относятся Союзное государство, ЕАЭС и БРИКС. Опрос академических экспертов показал, что под «технологическим суверенитетом» может пониматься как полная импортонезависимость, так и кооперация с дружественными странами в соответствующих сферах. Обратный инжиниринг и трансфер технологий называются наиболее перспективными инструментами для ускоренного достижения технологического суверенитета. Также примечательно, что многие эксперты со скепсисом смотрят на возможности кооперации России в этом вопросе с Китаем, отдавая большее предпочтение Индии.

Выступление доцента Смоленского государствен-

ного университета и директора Агентства интеграционных инициатив, кандидата экономических наук Антона Кузавко было посвящено изменениям в экономике регионов российско-

относятся к каждому предприятию и всячески препятствуют корпоративным банкротствам. В связи с этим Антон Сергеевич указал на необходимость разработки мер, которые бы устраняли или хотя бы сглаживали возникающее неравенство в условиях ведения бизнеса.

Завершил заседание круглого стола доклад научного сотрудника Центра структурной политики ИЭ УрО РАН кандидата экономических наук Ольги Брянцева (на фото внизу) о региональных аспектах российско-белорусской интеграции. В последние годы товарооборот между субъектами РФ и Беларусью испытывает резкий взлет. Присутствие совместных предприятий с белорусским капиталом наиболее заметно в приграничных регионах, особенно в Смоленской области — там их насчитывается более 3 тыс. Однако в динамике количество таких предприятий все же снижается. Так, в Свердловской области в 2016 году было 51 юридическое лицо с участием белорусских инвесторов, а в 2023 году их осталось всего девять. Опрос, проведенный сотрудниками ИЭ УрО РАН, показал, что предприятия Свердловской области довольно скептически оценивают текущий уровень интеграции двух стран и отмечают наличие препятствий в сотрудничестве с партнерами из Беларуси. Вместе с тем известны положительные кейсы в российско-белорусской промышленной кооперации, например, сотрудничество Уральского завода дизелей-моторного завода и БелАЗом по импортозамещению двигателей и автокомпонентов. Удастся ли таким историям все-таки стать правилом, а не редким исключением — покажет время.

Павел КИЕВ
Фото автора



ной, строительной, пищевой и сельскохозяйственных отраслях, что привело к закрытию многих местных предприятий в Смоленщине. Ситуацию также усугубляют различия в мерах государственной поддержки бизнеса: в Беларуси, в отличие от России, власти крайне щепе-



Передний край

Фронт работ для актинобактерий

Загрязнение окружающей среды тяжелыми металлами — одна из самых острых экологических проблем в промышленных регионах. Наиболее распространенные из них — кадмий, ртуть, селен, свинец, цинк — относятся к 1 классу опасности (высокоопасные). С заводскими выбросами они попадают в атмосферу и переносятся на большие расстояния, со сточными водами проникают в почву, накапливаются, связываются с ее минеральными компонентами, переходят в почвенный раствор и далее в растения и почвенные организмы. Эти токсины могут преодолевать клеточные барьеры, «используя» системы транспорта, предназначенные для жизненно необходимых щелочных и щелочноземельных металлов, и замещать эти элементы в метаболических процессах, что затрудняет их выведение. О негативном воздействии тяжелых металлов на здоровье человека хорошо известно: они подавляют иммунную и нервную системы, вызывают общее снижение физической формы и даже онкологические заболевания. Так, хроническое отравление ртутью приводит к поражению центральной нервной системы, свинец вызывает анемию и нарушения в работе различных органов.

Биотехнологии с использованием непатогенных бактерий — наиболее безопасный и экономически выгодный способ восстановления загрязненных экосистем. Сотрудники лаборатории алканотрофных микроорганизмов Института экологии и генетики микроорганизмов Пермского ФИЦ УрО РАН под руководством академика И.Б. Ившиной разработали инновационный способ снижения содержания нефтепродуктов и тяжелых металлов в загрязненных средах с помощью актинобактерий и растений-ремедиантов. Разработка «адресная» — она предназначена для очистки техногенного грунта автозавода «Урал» (Миасс, Челябинская область). Однако новый способ биоремедиации загрязненных сред может использоваться не только на этом предприятии, но и на других промышленных объектах. Его внедрение позволит улучшить экологическую ситуацию в различных регионах, в том числе в Пермском крае, где загрязнение затрагивает даже заповедные территории, например, государственные природные заповедники «Басеги» и «Вишерский».

О том, как работают бактерии-чистильщики, рассказала руководитель инновационных исследований, зав. лабораторией алканотрофных микроорганизмов ИЭГМ ПФИЦ УрО РАН академик Ирина Ившина.

— Для биотехнологического применения особенно перспективны почвенные и водные актинобактерии, или актиномицеты — такое название они получили из-за способности формировать ветвящиеся нити, напоминающие мицелий. Они обладают высокой устойчивостью к тяжелым металлам, способны к окислительной трансформации углеводов и занимают доминирующее положение в экосистемах, особенно в условиях нефтяного загрязнения, всегда сопряженного с присутствием тяжелых металлов. Воздействие загрязнителей в концентрациях, не вызывающих гибель этих микроорганизмов, активирует механизмы их клеточного метаболизма. Это может проявляться в защитно-приспособительных реакциях бактерий на повышенные концентрации нефтяных

углеводородов и металлов, например, в выраженных изменениях формы бактериальных клеток — увеличении или уменьшении их линейных размеров, изменении рельефа клеточной поверхности, образовании клеточных конгломератов. На поверхности этих бактерий мы обнаружили множественные полифункциональные структуры — шишковидные выросты, назначение которых пока неясно. По-видимому, они обеспечивают контактное взаимодействие между клетками, удержание их в биопленках и прикрепление к субстратам, а также, возможно, защиту от хищников (простейших) и передачу информации между клетками («эффекты кворума»). Эти пока загадочные специфические придаточные образования могут быть связаны и с транспортом молекул ДНК при горизонтальном

переносе генов между неродственными организмами. Такие клеточные контакты способствуют эффективной коммуникации и позволяют формировать своеобразную «кооперативную клеточную систему», которая помогает бактериям адаптироваться к неблагоприятным экологическим ситуациям.

Некоторые актиномицеты могут снижать концентрацию тяжелых металлов путем внеклеточного взаимодействия с полимерными веществами и аккумуляции в клеточных органеллах, что позволяет им не только «комфортно» существовать в загрязненных средах, но и успешно обезвреживать высокотоксичные вещества антропогенного происхождения. Особое место среди таких устойчивых к техногенному стрессу микроорганизмов занимают аборигенные актиномицеты, так называемые родококки. Используя альтернативные источники углерода, они способны полностью разлагать сложные органические соединения и очищать почву от различных загрязнителей. Основные преимущества использования родококков в биотехнологических процессах — полифункциональность, то есть способность трансформировать органические соединения практически всех известных классов, экологическая пластичность, отсутствие патогенных свойств, бактериальный характер роста (в отличие от грибов).

Для подбора бактериальной ассоциации из чистых непатогенных культур, поддерживаемых в широко известной Региональной профилированной коллекции алканотрофных микроорганизмов ИЭГМ ПФИЦ УрО РАН,



ученые проанализировали 711 штаммов и оценили их устойчивость к тяжелым металлам: кадмию, кобальту, марганцу, меди, молибдену, мышьяку, никелю, ртути, свинцу, хрому и цинку. Были отобраны три наиболее устойчивых к ним бактериальных штамма. В качестве твердого носителя пермские микробиологи использовали доступные отходы деревообрабатывающей промышленности — древесные опилки. Применение природных материалов в процессе биоремедиации снижает риск токсичности: после завершения очистки такие материалы легко утилизировать, не нанося вреда открытой экосистеме.

В результате многочисленных лабораторных экспериментов специалисты разработали и запатентовали эффективный бактериальный консорциум из родококков разной таксономической принадлежности. Эти микроорганизмы обладают удивительной способностью поглощать и накапливать в своих клетках тяжелые ме-

таллы. Как показали исследования, в течение 12 недель они очищают техногенный грунт от мышьяка, кадмия, хрома, меди, железа, марганца и свинца на 50–60%, а от молибдена — на 50–90%. Содержание остаточных нефтепродуктов после второго этапа биоремедиации снизилось до четырех раз по сравнению с исходными показателями.

Ученые подобрали оптимальные условия и разработали практические рекомендации по использованию комбинаций активных штаммов и растений-ремедиантов, которые также помогают в очистке загрязненных грунтов.

Новая биотехнология имеет значительные преимущества по сравнению с аналогами. Эффективность удаления тяжелых металлов с использованием предложенного бактериального консорциума составляет 70–100%, тогда как у аналогов этот показатель колеблется в пределах 30–80%. Консорциум может быть использован в 3–4 циклах очистки, в то время как мно-



Школа

Уральская минералогическая, юбилейная четырехкратно



гие аналоги работают только в 1–2 циклах. Не требуется ежедневно добавлять препарат в очистные сооружения, что значительно упрощает процесс очистки. В консорциуме отсутствуют патогенные микроорганизмы — это минимизирует риски для окружающей среды и здоровья человека.

Академик И.Б. Ившина особо подчеркнула, что инновационную биотехнологию разработали молодые ученые лаборатории алканотрофных микроорганизмов ИЭГМ ПФИЦ УрО РАН, в том числе аспирантка Пермского государственного национального исследовательского университета Анастасия Гольшева, проект которой был поддержан в числе победителей конкурса «УМНИК» по программе «Старт».

— Благодаря тесному взаимодействию нашего академического института с кафедрой микробиологии и иммунологии, созданной в университете еще в 1994 г. по инициативе академика В.А. Черешнева, у нас почти ежегодно обновляется кадровый состав за счет молодых специалистов, — отметила Ирина Борисовна. — Все научные сотрудники лаборатории алканотрофных микроорганизмов — одновременно внештатные преподаватели этой вузовско-академической кафедры и участвуют в системной подготовке микробиологов по схеме: школа, лицей или колледж — университет — аспирантура Пермского ФИЦ УрО РАН или ПГНИУ. Благодаря такой преемственности образования и науки мы располагаем дополни-

тельными помощниками в лице аспирантов, студентов, лицейцев и можем находить людей, приверженных научно-экспериментальной работе.

По словам И.Б. Ившиной, интерес к проекту уже проявила частная компания «Природа-Пермь» — монополист в области экологического бизнеса в крае. Потенциальные потребители разработанного продукта — предприятия деревообрабатывающей, целлюлозно-бумажной, нефтедобывающей и нефтеперерабатывающей промышленности, а также компании, осуществляющие утилизацию отходов и рекультивацию техногенно нарушенных земель: Пермская целлюлозно-бумажная компания, металлургические заводы, «ЛУКОЙЛ-Пермнефтеоргсинтез», «Камский кабель» и другие. Сотрудники лаборатории алканотрофных микроорганизмов ПФИЦ УрО РАН имеют большой опыт внедрения своих разработок и поддерживают тесные многолетние связи со многими компаниями экологического бизнеса, среди которых ООО «Природа-Пермь», ООО «Гидротехнологии Сибири» (Иркутск), ООО «Восток» (Киров), «ИТЕРСЭН-плюс» (Мытищи).

Елена ПОНИЗОВКИНА

На фото:
Анастасия Гольшева проводит посев бактериальных культур для биоремедиации; очистка модельной сточной воды консорциумом актиномицетов при помощи модели колоночного биореактора



В Институте геологии и геохимии им. академика А.Н. Заварицкого УрО РАН прошла юбилейная, XXX Всероссийская научная конференция студентов, аспирантов, научных сотрудников академических институтов и преподавателей вузов геологического профиля «Уральская минералогическая школа-2024». В этом году она была посвящена 140-летию со дня рождения советского геолога с мировым именем, крупнейшего исследователя рудных месторождений Урала академика Александра Николаевича Заварицкого.

Приветствуя участников, директор ИГГ, профессор РАН, доктор геолого-минералогических наук Д.А. Зедгенизов подчеркнул, что мероприятие совпало также с двумя важными для всей отечественной науки и для уральских геологов датами — 300-летием Российской академии наук и 85-летием ИГГ УрО РАН.

На заседаниях обсуждался широкий спектр вопросов минералогии, петрологии и геохимии магматических, метаморфических и осадочных пород, глубинных рудно-магматических систем и минерации алмаза, а также других прикладных проблем геологии. Были также затронуты актуальные направления теоретической минералогии, кристаллографии и кристаллохимии, биоминералогии, физико-химические методы исследования горных пород и минералов. В работе конференции в очной и заочной

форме приняли участие более 200 специалистов ведущих институтов, университетов и предприятий из Москвы, Санкт-Петербурга, Екатеринбурга, Апатитов, Владивостока, Воронежа, Иркутска, Казани, Миасса, Мирного, Новосибирска, Оренбурга, Перми, Ростова-на-Дону, Сыктывкара, Томска, Тюмени, Уфы и Югры. Было представлено 55 устных секционных и 15 стендовых докладов.

В течение трех дней с пленарными докладами выступили 14 приглашенных специалистов. В их числе — член-корреспондент РАН В.В. Масленников (ЮУ ФНЦ МиГ УрО РАН, Миасс), доктора геолого-минералогических наук Д.А. Зедгенизов, В.В. Мурзин, В.А. Наумов, К.Н. Малич, кандидаты геолого-минералогических наук Е.В. Пушкарев, Д.А. Замятин, Г.Ю. Шардакова (ИГГ УрО РАН, Екатеринбург), представители академических учреждений Москвы,

Санкт-Петербурга, Новосибирска.

Предваряла конференцию поездка в Сысерть — вотчину династии заводладельцев Турчаниновых-Соломировских. Участники посетили краеведческий музей и озеро Тальков Камень, образованное после затопления заброшенного талькового рудника. В завершение же конференции состоялась двухдневная экскурсия с обзором ряда геологических объектов Ильменского государственного заповедника. Гостям были представлены Ильменское месторождение молибденита, копи циркона П.Н. Барбот-де-Марни и Ф.Ф. Блюма, копи корундовых миаскитовых пегматитов, а кроме того, возможность посещения естественно-научного музея Ильменского государственного заповедника в Миассе.

По результатам работы форума издан электронный сборник материалов.

Соб. инф.



В научных центрах

10 лет с РНФ: оренбургский отчет

26 сентября ученые Института степи УрО РАН приняли участие во Всероссийской лектории «10 лет с РНФ», приуроченной к десятилетнему юбилею Российского научного фонда. По словам директора Оренбургского ФИЦ УрО РАН члена-корреспондента Сергея Черкасова, сотрудники Центра получили за этот период 10 грантов РНФ, 6 из них продолжают в нынешнем году. Особенно активно сотрудничают с фондом ученые Института степи, сейчас они выполняют четыре проекта, три завершены. Научный руководитель ОФИЦ УрО РАН академик Александр Чибилев особо отметил значение грантов РНФ для привлечения к разработке амбициозных научных проектов молодых ученых — более 50 % грантополучателей моложе 40 лет.

Руководители и участники научных проектов рассказали о своих исследованиях и результатах работы по грантам, а слушателями лектория, помимо сотрудников ОФИЦ УрО РАН, стали преподаватели и студенты Оренбургского государственного университета и Оренбургского государственного аграрного университета.

Александр Чибилев отметил, что при поддержке грантов РНФ «Географические основы пространственного развития сельскохозяйственных регионов Урала и Сибири» и «Стратегия пространственного развития степных и постцелинных регионов Европейской России на основе каркасного территориального планирования и развития непрерывных экологических сетей» оренбургские степеведы организовали комплексные экспедиции от Причерноморья на западе до Алтая на востоке, по результатам которых опубликованы 4 монографии, более 50 научных статей, а также атласы-альбомы природного наследия обширного трансконтинентального мегарегиона Степной Евразии.

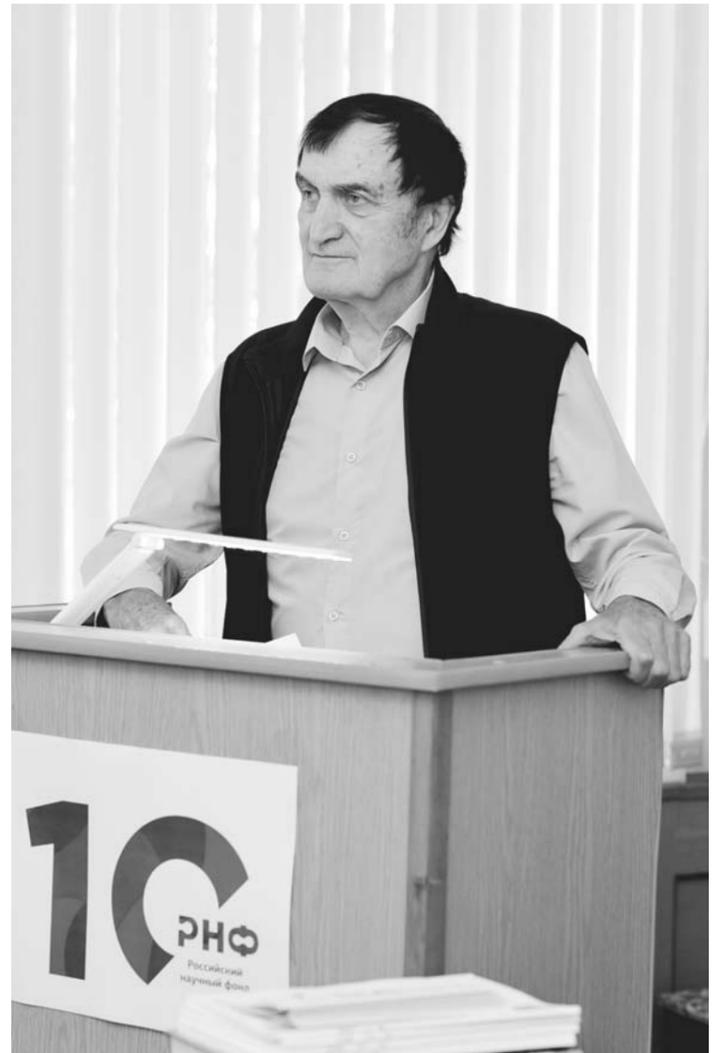
Разработана серия карт как основа каркасного территориального планирования и оптимизации пространственного развития сельскохозяйственных районов Европейской России, определены ведущие тенденции формирования ландшафтно-экологического и социально-экономического пространства степной зоны России, подготовлены предложения по сохранению ландшафтного разнообразия в степной зоне в рамках Стратегии развития сети ООПТ до 2030 г.

Заведующий отделом степеведения и природопользования ИС ОФИЦ УрО РАН, профессор РАН, доктор географических наук Сергей Левыкин представил достижения, полученные его научной группой также по гранту «Стратегия пространственного развития степных и постцелинных регионов Европейской России на основе каркасного территориального планирования и развития непрерывных экологических сетей»: разработана фундаментальная географическая концепция целинного, постцелинного и агроэкспортного про-

странств, инновационные подходы к разработке и проектированию степного агроэкологического каркаса, обоснованию его ядер как наиболее ярких проявлений самовосстановительного потенциала степей. Эти разработки универсальны и могут быть использованы для развития системы трансграничных степных ООПТ.

Ведущий научный сотрудник отдела степеведения и природопользования ИС ОФИЦ УрО РАН, доктор сельскохозяйственных наук Юрий Гулянов представил анализ структуры земельного фонда приграничных с Республикой Казахстан муниципальных образований Оренбургской области и Алтайского края (грант «Географические основы пространственного развития сельскохозяйственных постцелинных регионов Урала и Сибири»). Было выявлено существенное преобладание дестабилизирующих элементов над стабилизирующими, обусловленное высокой распаханностью территории. Растущая экологическая напряженность приграничных территорий, тотальное вовлечение в обработку земель, в том числе малопригодных, практически невозвратная мобилизация природных ресурсов не способствуют устойчивости растениеводства. Для аграрно-природоохранной реабилитации степей и повышения экологической устойчивости приграничных территорий необходимы адаптивная поляризация земельных угодий и внедрение природоподобных сельскохозяйственных технологий.

При поддержке того же гранта проводили исследования старший научный сотрудник отдела социально-экономической географии ИС ФИЦ УрО РАН, канди-



дат географических наук Александр Соколов и научный сотрудник отдела ландшафтной экологии ИС ОФИЦ УрО РАН, кандидат географических наук Наталья Святоха. Александр Соколов отметил, что важнейшими особенностями российско-казахстанской границы является рассечение единого этнокультурного пространства и почти полное отсутствие на всем своем протяжении четко выраженных природных рубежей. В силу этого значительная часть российско-казахстанской границы является неустойчивой и для сглаживания негативных эффектов этого состояния необходимы консолидированные усилия обоих государств, а также региональных властей и местных сообществ. Наталья Святоха оценила природоохранный и рекреационно-туристический потенциал российско-казахстанского приграничья, исследовала формирование трансграничных ООПТ, проанализировала пространственно-временную динамику сети лечебно-оздоровительных учреждений на этой территории. Анализ пространственных данных выявил диспропорции в региональном развитии курортной сферы по обе стороны границы. Наталья Святоха подчеркнула, что комплексное сочетание природных лечебных ресурсов, особенностей климата, наличие санаторно-курортной сети

формирует уникальный «терапевтический» степной ландшафт российско-казахстанского региона, который может стать основой для разработки новых туристических маршрутов и оздоровительных программ.

Старший научный сотрудник отдела степеведения и природопользования ИС ОФИЦ УрО РАН, кандидат исторических наук Виталий Ткачев представил результаты исследований по гранту «Технологии горно-металлургического производства бронзового века в эволюции культурно-исторического ландшафта Уральского региона». Была обоснована пастушеская модель металлопроизводства, функционировавшая на протяжении всего бронзового века в скотоводческих культурах степного пояса Евразии, и предложена концепция трансферта горно-металлургических традиций на восточном фланге Западноазиатской (Евразийской) металлургической провинции.

Подготовила

Е. ПОНИЗОВКИНА

На фото: сверху — выступление академика А.А. Чибилева; внизу — преподаватели и студенты кафедры географии и регионоведения Института наук о Земле Оренбургского государственного университета на лектории «10 лет с РНФ» в ОФИЦ УрО РАН



Век высокой математики

Окончание. Начало на с. 1
создание математической теории управления; декан механико-математического факультета МГУ член-корреспондент РАН Андрей Шафаревич — о том, что фундаментальные результаты Николая Николаевича в области теории устойчивости стали классическими, как и теоремы Ляпунова. По словам профессора Санкт-Петербургского госунивер-

ситета Леона Петросяна, отечественная школа по теории дифференциальных игр стала авторитетной в мире во многом благодаря исследованиям Н.Н. Красовского — на международных конференциях и сегодня цитируют его работы.

Самые яркие научные достижения Николая Николаевича представил его ученик, директор Института математики и механики

УрО РАН академик Николай Лукоянов (на фото справа), сопроводив свой обстоятельный доклад жизненными подробностями, не всем известными. В ранней юности, во время Великой Отечественной войны, Красовский работал электриком, и в зимние холода ему иногда приходилось часами сидеть на столбе, чтобы устранить аварию. В 1950-е годы, в докторантуре МГУ значительные средства уходили на общественный транспорт, чтобы переезжать с одного семинара на другой, и «спасался» Николай Николаевич тем, что в студенческой столовой хлеб и винегрет были бесплатными. Говорил Николай Юрьевич о феноменальной работоспособности Красовского, развившейся в том числе благодаря интенсивным занятиям спортом — даже в преклонном возрасте Николай Николаевич мог пробежать изрядную дистанцию, и, конечно, о необычайно



плодотворных отношениях учителя и учеников, которым он передавал начатую тему после того, как сам серьезно продвинулся в ней. Вспоминал ученик и замечательные высказывания учителя, например, такое: «Глубокие вещи имеют простую основу».

В последующие дни на пленарных и секционных заседаниях участники конференции представили свои

результаты по различным направлениям, среди которых — устойчивость и стабилизация, оптимальное управление и дифференциальные игры, оценивание состояний, дифференциальные уравнения, обратные задачи динамики, современные приложения теории управления и численные методы.

Елена ПОНИЗОВКИНА
Фото С. Новикова



В президиуме УрО РАН

Аграрный вектор

Окончание. Начало на с. 1
заданным региональным законодательством. Более того, местная молочная продукция успешно реализуется по всей России, и сегодня идет разговор о поставках уральского сухого молока и мороженого в Китай. Как заметил Сергей Владимирович, эти успехи не были бы достигнуты без усилий академика Ирины Донник по борьбе с лейкозом крупного рогатого скота. Сегодня можно с уверенностью утверждать, что молочное стадо в Свердловской области не подвержено этому заболеванию.

О том, как в Уральском научно-исследовательском ветеринарном институте (УрНИВИ) продолжают дело академика Ирины Донник, ныне работающей в Курчатковском институте (Москва), рассказала руководитель этого структурного подразделения УрФАНИЦ, доктор ветеринарных наук Ольга Соколова. Ее научный доклад был посвящен генетически детерминированным заболеваниям сельскохо-

зяйственных животных и современным возможностям их диагностики.

За последние десятилетия отечественное сельское хозяйство встретило в транснациональные животноводческие индустрии, в связи с чем основной разводимой породой молочного скота стала голштинская, выведенная в США и Канаде: на нее приходится 70% поголовья коров в РФ. Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН утверждает, что в целом эта порода разводится в 161 стране мира. Такое положение дел с учетом того, что один бык-производитель благодаря использованию искусственного осеменения может за короткое время продуцировать тысячи потомков, создает угрозу распространения скрытых генетических дефектов, которые могут отразиться на здоровье и продуктивности животных. И это, безусловно, будет сопровождаться неблагоприятными экономическими последствиями. Именно поэтому молекулярно-генетическая

экспертиза становится остро актуальной в животноводстве, особенно при подборе родительской пары для воспроизводства.

В УрНИВИ разработали собственные тест-системы для диагностики 14 генетически детерминированных заболеваний методом ПЦР. По данным исследования, которые ученые проводят с 2020 года, в Уральском регионе распространены 9 генетических аномалий с частотой выявления носителей от 0,6 до 3,8%. Так, с потомками американского быка Айвенго Белл были завезены дефицит лейкоцитарной адгезии (BLAD), комплексный порок позвоночника (CVM) и брахиспинальный синдром (BY). С быком канадского происхождения Маугли Шторм связывается синдром дефицита холестерина (HCD), который проявляется отставанием в росте, истощением и постоянной диареей. Многие тестируемые заболевания также приводят к абортам и мертворождаемости. Помимо этого, сотрудники УрНИВИ проводят ассоциативные исследования для определения

генетических маркеров, связанных с устойчивостью или, наоборот, восприимчивостью к мультифакторным заболеваниям. В частности, такие исследования были проведены на пяти породах крупного рогатого скота (голштинская, суксунская, тагильская, сычевская и истобенская), позволившие проранжировать их в зависимости от генетической устойчивости к лейкозу, кетозу и маститу.

Доклад хорошо приняли как члены президиума, так и присутствовавшие на заседании представители сельскохозяйственных предприятий. Так, советник генерального директора АО «Уралплемцентр» доктор биологических наук Владимир Мырнин отметил, что в Свердловской области насчитывается более двух тысяч быков-производителей, из них 60% имеют импортное происхождение. За шесть лет, 2017–2023 годы, генетические аномалии были выявлены у 11 завезенных племенных быков, которые успели к тому времени произвести 2500 потомков только в Свердловской области. Поэтому, как утверждает Владимир Сергеевич, представленное исследование имеет не только научное, но и весьма ценное практическое значение.

О научно-организационной и научной деятельности УрФАНИЦ сообщил директор Центра член-корреспондент РАН Никита Зезин. Разработанные в Центре сорта растений востребованы по всей

стране и эксплуатируются на площади более двух триллионов гектаров. Есть успехи и в экономических показателях: имея 220 млн рублей бюджетного финансирования в год, УрФАНИЦ привлекает дополнительные 260 млн рублей из внебюджетных источников. Центр проводит множество экспертиз и анализов, капитализирует за счет патентов сорта, к примеру, несколько сортов яровой мягкой пшеницы принесли учреждению более 50 млн рублей. После выступления Никиты Николаевича прозвучали доклады от структурных подразделений аграрного центра, работу которых «НУ» регулярно освещает в обзорах под заголовком «Плоды ума».

В заключительной части заседания члены президиума приняли решение о поддержке представления ряда ученых к присвоению почетного звания «Заслуженный деятель науки РФ», согласовали кандидатуру на должность научного руководителя Научно-инженерного центра «Надежность и ресурс больших систем и машин» УрО РАН, одобрили частичное изменение состава Объединенного ученого совета по наукам о Земле и рассмотрели ходатайство о присвоении Сухому Логу (Свердловская область) почетного звания «Город трудовой доблести». После заседания для его участников была организована экскурсия по подразделениям и лабораториям УрФАНИЦ.

Павел КИЕВ



Поле-2024

Мезолит и раннее железо

В августе — начале сентября археологи Института языка, литературы и истории ФИЦ Коми НЦ УрО РАН изучали стоянку каменного века Вылыс Том 3, расположенную вблизи поселка Том Ижемского района Республики Коми. Уже на протяжении более 10 лет здесь проводятся комплексные исследования памятников мезолита (X–VIII тыс. лет назад) под руководством ведущего научного сотрудника отдела археологии, кандидата исторических наук А.В. Волокитина и научного сотрудника, кандидата культурологии Н.А. Волокитиной. В экспедиции приняли участие аспирант отдела археологии С.А. Родов и волонтеры.

Стоянка Вылыс Том 3 была открыта в 2018 году Н.А. Волокитиной, в 2021 году уже были проведены первые раскопки, а в

прошлом году археологи выявили здесь второй культурно-хронологический комплекс находок, относящийся к эпохе раннего железного века.

Этим летом раскопки велись в восточном и южном направлениях — для определения границ распространения материала и выяснения пространственной организации памятника, а также на части

территории, разрушенной лесной дорогой.

В ходе полевых работ этого года на стоянке была собрана коллекция, насчитывающая более 230 каменных артефактов, среди которых орудия труда, заготовки для них, отходы производства (нуклеусы). В числе кремневых изделий — резцы, скребки, пластины с ретушью. На участке лесной дороги обнаружены фрагменты керамических сосудов, относящиеся ко второму хронологическому комплексу памятника.

— Наша задача — получить как можно более полный материал о памятнике, поэтому очень важно тщательно исследовать все составляющие, в том числе и периферийную часть стоянки, — поясняет руководитель экспедиции Н.А. Волокитина.

Е. ИЗВАРИНА
по материалам сайта
ИЯЛИ ФИЦ Коми НЦ
УрО РАН



В научных центрах

История науки и техники: региональный аспект

В Сыктывкаре, на базе ФИЦ Коми Научного центра Уральского отделения РАН, состоялась приуроченная к 300-летию Российской академии наук X Научная школа молодых ученых Института истории естествознания и техники РАН «Наука и техника в контексте регионального развития».

Участники, молодые (до 39 лет) сотрудники и аспиранты ведущих научных центров России и Беларуси, распределились по четырем секциям: «Особенности регионального развития науки и техники», «Развитие регионов в историческом контексте: географические ландшафты и технологические инновации», «Научное наследие ученых в архивах, музеях и библиотеках» и «История и современное состояние научного изучения регионов». Также программа конференции включала открытые лекции и круглый стол.

Главный научный сотрудник сектора историко-географических исследований Российского Севера Института

языка, литературы и истории ФИЦ Коми НЦ УрО РАН, доктор географических наук В.И. Силян выступил с лекцией «Опыт и проблемы создания региональных банков данных по истории освоения и изучения регионов (на примере Европейского Севера)», за что был удостоен благодарности от оргкомитета мероприятия. Кроме того, в рамках конференции состоялась презентация вышедшей в прошлом году в Санкт-Петербурге книги Е.Ф. Синельниковой и В.С. Соболева «На пути к новому научно-образовательному пространству в первые годы Советской власти. Исторические очерки».

ИЯЛИ Коми НЦ УрО РАН был представлен докладами А.Л. Велицкой («Итоги изучения стоянки Красная гора в окрестностях г. Сыктывкара»), Н.А. Волокитиной («Г.М. Буров и его вклад в изучение древней истории Европейского Северо-Востока»), аспиранта С.А. Родова («Археологическая экспедиция П.Д. Степанова 1939 г. в негативах на стекле из собрания Национального музея Республики Коми»).



Гости Сыктывкара побывали с экскурсией в Научном музее археологии Европейского Северо-Востока ИЯЛИ — узнали историю уникальных экспонатов: изделий из металла, глины, янтаря, камня, найденных археологами Коми НЦ УрО РАН. Дополнительная учебная экскурсионная программа включала в себя посещение: Геологического музея им. А.А. Чернова, Института химии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН, Научного музея археологии Европейского Северо-Востока, Отдела сравнительной кардиологии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН и Финно-угорского этнопарка.

В ближайшее время планируется издание сборника материалов школы.

Е. ИЗВАРИНА
по материалам сайта
ИЯЛИ
ФИЦ Коми НЦ УрО РАН

В научных центрах

Удмуртский костюм сквозь века

20 сентября в Удмуртской Республике традиционно отметили День национального костюма. Не только сама народная традиция одежды, но и история ее изучения уходит вглубь веков.

Самое раннее известное на сегодня изображение удмуртки в национальном костюме — это рисунок из альбома Августина Мейерберга, возглавлявшего посольство австрийского императора Леопольда I в 1661–1663 годах. Итогом миссии стали сочинения «Донесение Августина де Мейерберга о своем посольстве в Московию» и «Путешествие в Московию», к которому прилагался альбом путевых зарисовок. Уже в XVII веке эти книги были переведены на французский и итальянский, а на русский язык альбом был переведен в 1827 году членом-корреспондентом Петербургской Академии наук, действительным статским советником Федором Аделунгом. Технические возможности воспроизвести рисунки появились только в начале прошлого века, когда вышло издание книги Ф.П. Аделунга «Альбом Мейерберга: виды и бытовые картины России XVII века» (СПб., 1903). В этом альбоме, помимо путевых зарисовок, есть и изображения русского и инородческого населения Российской империи. Один из рисунков изображает удмуртку в национальном костюме.

Следующее изображение удмуртки в национальном костюме датировано 1786 годом и приведено в книге И.П. Фалька *Beitrage zur topographischen Kenntniss des Russischen Reichs* (СПб., 1785–1786), опубликованной по материалам Академической экспедиции, а иллюстрация в книге аннотирована как *Eine Wotjaken* — «Вотячка». Это ценный историко-этнографический источник, т.к. все зарисовки были выполнены с натуры. Его преемник по руководству экспедицией И.-Г. Георги также издал свой труд «Описание всех обитающих в Российском государстве народов, их житейских обрядов, обыкновений, одежд, жилищ, упражнений, забав, вероисповеданий и других достопамятностей» (СПб., 1776–1780 гг.), где содержится изображение удмуртки в национальном костюме.



С этими редчайшими — и более поздними — изданиями можно ознакомиться на выставке «Сквозь столетия: к дню национального костюма» в Научной библиотеке УИИЯЛ УдмФИЦ УрО РАН. Гравюры позволяют проследить эволюцию удмуртского костюма в течение трех веков. Кроме того, на выставке представлены как аутентичные элементы национального костюма (кабахи), так и современные реплики.

По сообщению пресс-службы УдмФИЦ УрО РАН

НАУКА
УРАЛА 12+

Авторы опубликованных материалов несут ответственность за подбор и точность приведенных фактов, цитат, статистических данных, собственных имен, географических названий и прочих сведений, а также за то, что в материалах не содержится данных, не подлежащих открытой публикации. Редакция может публиковать статьи в порядке обсуждения, не разделяя точки зрения автора.

Учредитель газеты — Федеральное государственное бюджетное учреждение «Уральское отделение Российской академии наук»

Главный редактор **Понизовкин Андрей Юрьевич**
Ответственный секретарь **Якубовский Андрей Эдуардович**

Адрес редакции и издателя: 620990 Екатеринбург, ул. Первомайская, 91.

Тел. (343) 374-93-93, 227-28-30. e-mail: gazeta@prm.uran.ru

Интернет-версия газеты на официальном сайте УрО РАН: www.uran.ru

Никакая авторская точка зрения, за исключением точки зрения официальных лиц, не может рассматриваться в качестве официальной позиции руководства УрО РАН.

Рукописи не рецензируются и не возвращаются. Переписки с читателями редакция не ведет. При перепечатке оригинальных материалов ссылка на «Науку Урала» обязательна.

Отпечатано в ОАО «Каменск-Уральская типография», Свердловская область, г. Каменск-Уральский, ул. Ленина, 3. Объем 2 п.л. Заказ № 145. Тираж 1 000 экз. Дата выпуска: 08.10.2024 г.

Газета зарегистрирована в Министерстве печати и массовой информации РСФСР 24.09.1990 г. (номер 106). Распространяется бесплатно