

НАУКА УРАЛА

СЕНТЯБРЬ 2025

№ 17–18 (1314)

Газета Уральского отделения Российской академии наук
выходит с октября 1980. 45-й год издания

Без границ

Масштабный формат



18–22 августа в Екатеринбурге на площадке культурно-выставочного комплекса «Синара Центр» прошел XVII международный российско-китайский симпозиум «Новые материалы и технологии». Форум проводится с 1991 г. поочередно в России и Китае раз в два года, и за тридцать с лишним лет стал значимым форматом сотрудничества, послужив укреплению двухсторонних научных и научно-технических связей в различных областях материаловедения и междисциплинарных исследованиях, повышению уровня информационного обмена между российскими и китайскими учеными, популяризации достижений обеих сторон.

Ранее международный симпозиум принимали Москва, Санкт-Петербург, Казань, Сочи, а также Куньмин, Санья и Хайкоу. На Урале он состоялся впервые. С российской стороны организаторы форума — Российская академия наук, Министерство науки и высшего образования РФ, Отделение химии и наук о материалах РАН, Уральское отделение РАН, Институт металлургии и материаловедения имени А.А. Байкова РАН, Институт металлургии имени академика Н.А. Ватолина УрО РАН, Трубная металлургическая компания, Уральский федеральный университет им. первого президента России Б.Н. Ельцина, Научный совет по металлургии и материаловедению РАН. С китайской — Ассоциация цветной металлургии Китая, Главный научно-исследовательский институт цветных металлов Китая, Китайское общество материаловедения, Китайское общество металлов, Китайское общество аэронавтики и астронавтики, Китайская академия инженерных наук.

В нынешнем году в Екатеринбурге симпозиум со-

брал более 110 российских и 70 китайских ученых из многих городов обеих стран. Россию представляли Москва, Санкт-Петербург, Обнинск, Казань, Ростов-на-Дону, Донецк, Сыктывкар, Норильск, Уфа, Томск, Новосибирск, Омск, Владивосток и другие научные центры, Китай — Пекин, Куньмин, Харбин, Шаньян, Далянь, Гуанчжоу, Фучжоу, Ухань, Баоцзи, Урумчи, Лоян, Нинся, Ганьчжоу.

Были также участники из Казахстана.

Форум открыл академик Константин Григорович (Институт металлургии и материаловедения имени А.А. Байкова РАН, на фото внизу). Было зачитано обращение вице-президента РАН академика Владислава Панченко, с приветственными словами выступили председатели локального оргкомитета, директор Института металлургии имени

Окончание на с. 6



Визит
в Китай

– Стр. 3



Зуб
из бронзового
века

– Стр. 7



Свет
против
яда

– Стр. 9



В президиуме УрО РАН

Об этноязыковой истории, Институте механики сплошных сред ПФИЦ УрО РАН и ОУС по медицинским наукам

Первым в повестке заседания президиума УрО РАН 18 сентября был научный доклад члена-корреспондента В.В. Напольских (Институт истории и археологии УрО РАН) «Большой Урал в этноязыковой истории Северной Евразии». На нескольких ярких примерах была представлена панорама этой истории за последние 6 тысяч лет. На современной карте Большого Урала обозначены языки трех языковых семей Северной Евразии: уральской, индоевропейской и алтайской. Их возраст (время распада праязыков) — от VII до IV тысячелетия до н. э. Конечно, подчеркнул докладчик, нельзя быть уверенными, что в прошлом на Урале взаимодействовали только языки этих семей. Скорее всего, в древности здесь присутствовали и другие, давно исчезнувшие и неизвестные сегодня, но именно языки этих семей образуют основу языкового ландшафта Северной Евразии от Дальнего Востока до крайнего запада Европы и от Таймыра до Цейлона. Взаимодействие языковых семей — сложная, интереснейшая история, многие эпизоды которой сегодня успешно реконструируются.

В обстоятельном обсуждении доклада приняли участие не только уральские лингвисты, но и подключившиеся онлайн представители лингвистических научных школ из Москвы, Санкт-Петербурга, Новосибирска, Цхинвала, Чехии и США. Участники заседания, высоко оценив уровень доклада, особо подчеркнули важность начала полноценных этноязыковых исследований в Институте истории и археологии УрО РАН под руководством докладчика — авторитетного ученого в этой области.

Далее прозвучали два отчетных доклада — о научной и научно-организационной деятельности Института механики сплошных сред Пермского федерального исследовательского центра УрО РАН (докладчик — директор ИМСС доктор

Окончание на с. 2

В президиуме УрО РАН

Поздравляем!

Об этноязыковой истории, Институте механики сплошных сред ПФИЦ УрО РАН и ОУС по медицинским наукам



Окончание. Начало на с. 1

физико-математических наук А.И. Мизев) и о работе Объединенного ученого совета по медицинским наукам УрО РАН (докладчик — председатель ОУС академик В.А. Черешнев). Президиумом отмечен высокий уровень фундаментальных и прикладных научных исследований, проводимых в ИМСС ПФИЦ УрО РАН, и одобрена работа ОУС по медицинским наукам.

На заседании определена ориентировочная дата проведения Общего собрания отделения — 21 ноября, рассмотрены текущие вопросы.

Соб. инф.

Награды ученым

Указами президента РФ за вклад в развитие науки и многолетнюю добросовестную работу медалью ордена «За заслуги перед Отечеством» II степени награждены:

главный врач Тюменского федерального центра нейрохирургии **член-корреспондент РАН А.А. Суфианов**

директор Удмуртского федерального исследовательского центра УрО РАН **доктор физико-математических наук М.Ю. Альес**

заведующий лабораторией пучков частиц Института электрофизики УрО РАН **член-корреспондент РАН Н.В. Гаврилов**

Поздравляем!

Доктору химических наук В.А. ХОХЛОВУ — 85



доктор химических наук Владимир Антонович Хохлов, возглавлявший ИВТЭ УрО РАН в 1996–2006 гг.

Профессор В.А. Хохлов — автор около 600 научных работ, в том числе двух монографий, 13 авторских свидетельств и патентов. Он сформулировал и реализует с учениками и

коллегами крупную научную программу комплексных физико-химических исследований ионных, ионно-ковалентных и ионно-электронных расплавов, а также гетерогенных систем на основе оксидов и галогенидов щелочных, щелочно-земельных, редкоземельных и переходных металлов. Владимир Антонович внес существенный вклад в разработку научных основ применения расплавов неорганических веществ в качестве электролитов, пылеулавливающих и регенеративных жидкостей, каталитически активных систем, теплоносителей ядерных реакторов нового поколения и теплоаккумуляторов, а также технологий рационального использования минеральных и энергетических ресурсов, включая ядерные материалы. В 1988–2015 гг. он возглавлял лабораторию расплавленных солей ИВТЭ УрО РАН.

В последние годы В.А. Хохлов развивает метод синтеза и модифицирования химического состава сложнооксидных соединений в термически стойких галогенидных расплавах, зани-

мается поиском новых подходов к разработке методики определения коэффициентов активности фторидов редкоземельных металлов, растворенных в расплавленной смеси FLiNaK.

Профессор В.А. Хохлов разработал программу обучения студентов-химиков классического университета основам физической химии расплавленных солей. Как профессор кафедры физической и неорганической химии Института естественных наук и математики УрФУ им. первого президента России Б.Н. Ельцина около 25 лет читал студентам спецкурсы «Электрохимия расплавленных солей» и «Физико-химическая диагностика и структура расплавленных электролитов». Среди его учеников пять кандидатов и два доктора химических наук. Он эксперт РНФ, член

экспертного совета по неорганической химии ВАК, член редколлегии журнала «Расплавы».

Владимир Антонович Хохлов — лауреат Государственной премии СССР (1988), награжден медалью «За трудовые заслуги».

Научный авторитет и эрудиция, огромная работоспособность и ответственность, душевная теплота и преданность делу снискали юбиляру признание и уважение коллег.

Сердечно поздравляем Владимира Антоновича с 85-летием!

Желаем здоровья, долголетия, отличного настроения и бесконечного источника энергии!

Коллектив Института высокотемпературной электрохимии УрО РАН
Редакция журнала «Расплавы»
Редакция газеты «Наука Урала»

3 сентября отметил юбилей известный ученый в области высокотемпературной химии и электрохимии неорганических веществ, главный научный сотрудник Института высокотемпературной электрохимии УрО РАН,

коллегами крупную научную программу комплексных физико-химических исследований ионных, ионно-ковалентных и ионно-электронных расплавов, а также гетерогенных систем на основе оксидов и галогени-

Доктору технических наук А.Н. ДМИТРИЕВУ — 75

11 сентября отметил юбилей известный специалист в области разработки научных основ комплексного освоения минеральных ресурсов, главный научный сотрудник лаборатории пирометаллургии восстановительных процессов Института металлургии УрО РАН доктор технических наук Андрей Николаевич Дмитриев.

Выпускник Уральского политехнического института им. С.М. Кирова, ныне УрФУ, Андрей Дмитриев еще аспирантом сосредоточился на разработке и применении математических моделей для анализа и оптимизации переработки комплексных руд. Итогом многих лет кропотливого труда стала докторская диссертация «Разработка и

внедрение метода аналитического исследования доменного процесса на основе комплекса двумерных математических моделей».

Доктор технических наук А.Н. Дмитриев — автор более 400 публикаций, среди которых ста-

тьи в ведущих отечественных и международных изданиях, авторские свидетельства, патенты, свидетельства о регистрации программ и монографии (в том числе изданные за рубежом). Разработанные им технологии переработки буроохромистых, титаномагнетитовых, сидеритовых руд и лейкоксеновых концентратов стали существенным вкладом в



решение проблемы дефицита железорудного сырья, сырья для производства пигментного диоксида титана и металлического лома на Урале.

Результаты научных исследований А.Н. Дмитриева широко внедрены на металлургических предприятиях России (АО «ЕВРАЗ КГОК», АО «ЕВРАЗ НТМК», ПАО «ММК», ПАО «НМЗ», ПАО

«Тулачермет» и др.), Узбекистана, Китая и других стран. Он признанный эксперт в области экспериментального и математического моделирования физико-химических и теплофизических процессов в пирометаллургических агрегатах. В течение двадцати лет Андрей Николаевич был профессором кафедры металлургии железа и сплавов Уральского федерального университета, он подготовил 4 кандидатов технических наук.

Научные заслуги А.Н. Дмитриева отмечены множеством наград, среди которых премия и медаль им. В.Е. Грум-Гржимайло регионального уральского

отделения Академии инженерных наук им. А.М. Прохорова, медаль и орден Академии инженерных наук РФ, почетные грамоты Российской академии наук, Министерства промышленности и науки Свердловской области, премия губернатора Свердловской области в сфере информационных технологий, золотая медаль Петербургской технической ярмарки — 2016, звание лауреата выставки и серебряная медаль «Металл-Экспо 2014».

Сердечно поздравляем Андрея Николаевича с 75-летием!

Желаем крепкого здоровья, благополучия и дальнейших успехов в научной деятельности!

Коллектив Института металлургии УрО РАН
Редакция газеты «Наука Урала»

Без границ

Точки соприкосновения Пермские химики укрепляют научно-техническое сотрудничество с Китаем

В августе ученые Института технической химии Пермского ФИЦ УрО РАН побывали в Харбинском инженерном университете (Харбин, Китай), чтобы обсудить итоги работы по совместным международным проектам, которые завершаются в этом году. Один из проектов направлен на разработку технологии подготовки и транспортировки новых многофункциональных порошков для пожаротушения и подавления взрывов, второй — на исследование характеристик снижения поверхностного сопротивления частиц в двухфазном потоке газ — твердое вещество. Оба проекта финансирует Государственный фонд естественных наук Китая.

Пермские специалисты уже более 16 лет сотрудничают с коллегами из Харбинского инженерного университета — одного из ведущих китайских центров фундаментальных и прикладных исследований в области судостроения, океанологии, разработки морского оборудования и береговой инфраструктуры. В его состав входят 20 колледжей, более 40 научно-исследовательских институтов и 150 научно-исследовательских и учебно-методических лабораторий.

Как сообщил директор малого инновационного предприятия «Нанотэк» (учредитель — Пермский ФИЦ УрО РАН), старший научный сотрудник ИТХ ПФИЦ УрО РАН кандидат технических наук Игорь Вальцифер, в ходе обсуждения новых направлений

совместных работ достигнуты договоренности по продолжению исследований, направленных на создание инновационных гибридных пожаротушающих материалов, а также по разработке гибридных порошковых материалов, способных вызывать искусственные осадки.

О новых материалах и технологиях, позволяющих влиять на различные природные процессы — туманы, дожди, засухи, наводнения, рассказала научный сотрудник Института технической химии ПФИЦ УрО РАН кандидат технических наук Анастасия Аверкина. Такие мультифункциональные реагенты разрабатываются в лаборатории многофазных дисперсных систем ИТХ ПФИЦ УрО РАН под руководством доктора технических наук профессора Виктора Вальцифера. Благодаря низкой концентрации порошки можно распылять с помощью малобюджетных беспилотных летательных аппаратов.

Еще одним перспективным направлением совместной работы с учеными Харбинского инженерного университета станет повышение эксплуатационных характеристик и долговечности бетонных и железобетонных конструкций. В ходе встречи с деканом факультета аэрокосмической и строительной инженерии профессором Мао Цицице обсуждались проблемы промышленной инфраструктуры Китая, подверженной воздействию агрессивных сред и сложных климатических условий. В качестве эффективного

решения были рассмотрены материалы проникающей гидроизоляции линейки «Гидроизол-ИТХ», разработанные учеными Института технической химии УрО РАН.

Материалы «Гидроизол-ИТХ» производятся сотрудниками института с 2006 года, они надежно защищают конструкции от влаги, агрессивных сред (кислот, щелочей, нефтепродуктов) и даже обладают свойствами самовосстановления. Они поставляются в страны Ближнего Востока и Европы, а с этого года официально вышли на китайский рынок.

Вместе с директором фирмы-дистрибьютера материалов «Гидроизол-ИТХ» на территории КНР Ваном Ияном пермские ученые приняли участие в открытии нового представительства в городе Тайчжоу, провели обучение региональных дилеров, посетили строительные объекты и обсудили способы восстановления их гидроизоляции.

— Вывод на рынок Китая материалов проникающей гидроизоляции для бетонов линейки «Гидроизол-ИТХ» — это не только новая степень внешнеэкономической деятельности, но и показатель перспективности наукоемкой продукции, разрабатываемой пермскими специалистами, — отметил Игорь Вальцифер. — Мы никогда ранее не рассматривали всерьез китайский рынок, однако наше мнение изменилось в ходе работы с Ваном Ияном. За полгода было открыто 16 дилерских



центров, что свидетельствует о серьезных планах по продвижению материалов «Гидроизол-ИТХ» в КНР. Участие в таком масштабном проекте ставит новые задачи по гидроизоляции строительных объектов различного назначения, побуждает не только оптимизировать существующие подходы, но и генерировать нестандартные решения, создавать новые материалы и по большому счету работать на обеспечение технологического суверенитета России в этой сфере.

В программу визита пермских ученых также вошло посещение крупнейшей в Азии выставки оборудования по производству и переработке порошков, сыпучих материалов и жидких сред (IPV 2025), проходившей в Шанхае под девизом «Маленький порошок — Большой мир». Выставка ориентирована на широкий спектр отраслей, включая химическую, фармацевтическую, металлургическую, пищевую и горнодобывающую промышленность. Здесь были представлены передовые технологии и технические решения по производству, транспортировке, хранению, дозированию и анализу твердых частиц и жидких сред, систем их измерения и контроля. Параллельно с выставкой прошла международная конференция с участием мировых экспертов, где обсуждались последние достижения в перерабатывающей индустрии, вопросы повышения эффективности

и качества производства, утилизации промышленных отходов и др. Пермские ученые ознакомились с последними мировыми достижениями в области производства, транспортировки и анализа дисперсных систем, актуальными для их исследований.

Помимо выставки оборудования делегация пермских ученых посетила производственные мощности компании «Shihe» — одного из лидеров промышленного машиностроения Китая, агрегировавшего производственные площадки, где проходят все стадии производства оборудования от проектирования до производства технологических линий по выпуску жидких и порошковых продуктов. В испытательной лаборатории компании пермские ученые провели тесты планетарного смесителя для решения технологических задач института, а с главным инженером обсудили варианты модернизации оборудования для синтеза новых материалов с заданными свойствами.

Очередной визит пермских ученых в Китай не только укрепил долгосрочное партнерство ПФИЦ УрО РАН с Харбинским инженерным университетом, но и наметил конкретные пути реализации новых амбициозных проектов на стыке фундаментальной науки и прикладных задач.

По информации пресс-центра ПФИЦ УрО РАН
подготовила
Е. ПОНИЗОВКИНА



Расшифровать микробиом

Академическое сообщество продолжает укреплять свои позиции на Южном Урале. В этом году на Общем собрании Академии действительным членом РАН избран известный ученый-микробиолог, директор Оренбургского ФИЦ УрО РАН Сергей Черкасов. Напомним, что академическая традиция в Оренбуржье имеет глубокие корни и начало ей положил первый член-корреспондент Императорской академии наук Петр Иванович Рычков (1712–1777) — путешественник, экономист и первый историк Южного Урала. Родом из Оренбуржья академик Аксель Берг, основоположник советской школы биологической кибернетики и биотехнических систем, и Гурий Марчук, президент Академии наук СССР в 1986–1991 годах. В Оренбурге работал член-корреспондент АН СССР Александр Хоментовский, изучавший закономерности образования месторождений угля на Урале и в Сибири. Сегодня в столице южного Урала ведут исследования академики Олег Бухарин (микробиология) и Александр Чибилев (география), члены-корреспонденты и профессора РАН, представляющие сельскохозяйственные, экономические, биологические науки.

Сергей Черкасов, выпускник Оренбургской государственной медицинской академии, заведовал лабораторией изучения механизмов формирования микробиоценозов человека Института клеточного и внутриклеточного симбиоза, был ученым секретарем ИКВС, в 2013–2019 годах возглавлял институт. В 2016 году ему было присвоено звание профессора РАН, в октябре того же года, в 45 лет, он избран членом-корреспондентом РАН, и вот, в 54 — академиком. С 2019 года возглавляет Оренбургский ФИЦ УрО РАН. Наш разговор с Сергеем Викторовичем начался с темы преемственности в науке.

— Был в вашей научной жизни Учитель с большой буквы?

— Такой человек был и есть — академик Олег Валерьевич Бухарин, глава оренбургской школы микробиологов и создатель нашего института, инициатор исследований ассоциативного симбиоза — сосуществования и взаимодействия микробных популяций в организме человека и основатель нового научного направления — инфекционной симбиологии. С Олегом Валерьевичем я познакомился студентом второго курса, когда начал посещать кружок при кафедре микробиологии, которой он заведовал. Олег Валерьевич часто бывал на заседаниях, интересовался результатами наших экспериментальных работ. Он не только выдающийся ученый, но и замечательный педагог. После окончания Медакадемии я поступил в аспирантуру и одновременно начал работать в Институте клеточного и внутриклеточного симбиоза в руселе тематики, которую развивал академик Бухарин — исследований персистенции микроорганизмов. Вскоре

нашел свою «нишу», занявшись микробиологией репродуктивной системы. Нам удалось расшифровать бактериальные механизмы колонизационной резистентности репродуктивного тракта женщины — способности микробиоты противостоять заселению патогенными микроорганизмами.

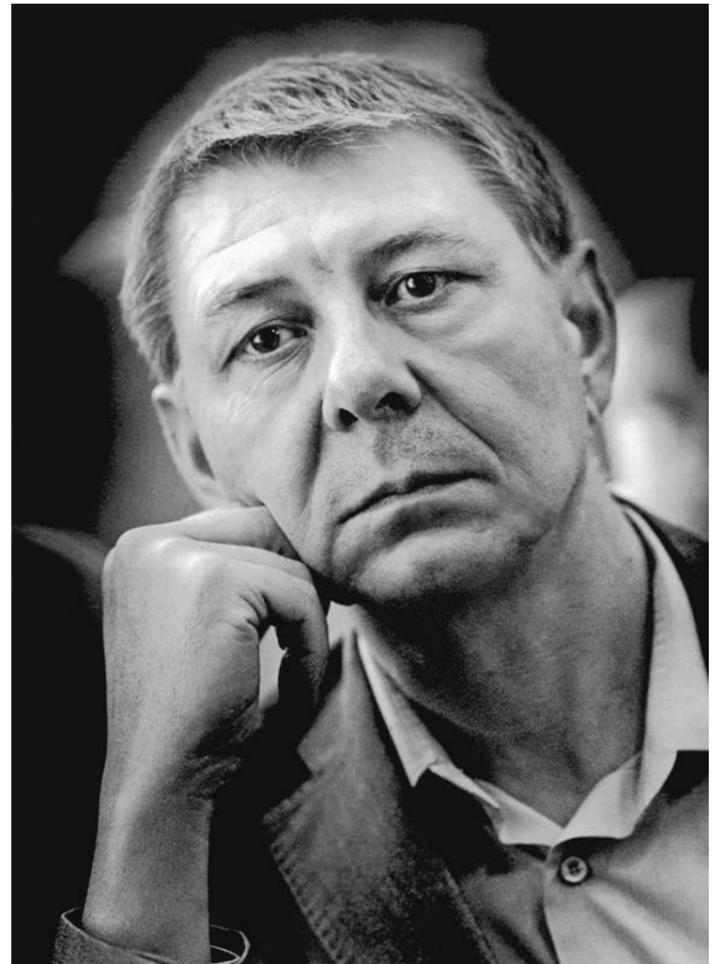
В начале 2000-х годов Олег Валерьевич предложил концепцию ассоциативного симбиоза, в которой учитываются не только взаимоотношения макросимбионта, т.е. хозяина, с нормофлорой и с условно патогенными организмами, но также их взаимоотношения между собой. Результаты изучения колонизационной резистентности организма как функции ассоциативного симбиоза хозяина и микроорганизмов были обобщены в нашей совместной книге.

Преемственность сохраняется и сегодня — мы продолжаем исследования, начатые академиком Бухариным в 1980-е годы. Тогда он и его коллеги описали антилизозимную активность бактерий. Поясню здесь, что лизоцим — это фермент, который содержится в слюне, в

слезной жидкости, в слизистых носоглотки, желудочно-кишечного тракта, в грудном молоке. Он разрушает клеточные стенки бактерий, а они в свою очередь выделяют вещества, подавляющие или блокирующие действие этого фермента, — ингибиторы, и тем самым ослабляют защиту организма от инфекций. Наши коллеги-микробиологи ставили вопрос: если у бактерий есть такие свойства, значит, у них должен быть ген, за эти свойства отвечающий. Но в те времена у нас еще не было оборудования, которое позволило бы такой ген обнаружить. Гены ингибиторов лизоцима обнаружили французские ученые и в своей публикации процитировали пионерские работы О. Бухарина с соавторами. А сейчас мы продолжаем эти работы на новом уровне, изучаем экспрессию, или, если сказать упрощенно, активность генов ингибиторов лизоцима на симбиотических моделях бактерий и простейших.

— Среди ваших недавних результатов — изучение экспрессии генов сальмонелл при их взаимодействии с акантамебами — аэробными организмами, живущими в почве, стоячей пресноводной воде природных и искусственных водоемов, особенно загрязненных сбросами сточных вод. Поясните, пожалуйста, чем важны эти фундаментальные исследования для клинической практики.

— Сальмонелла — один из распространенных возбудителей инфекций, в частности, гастроэнтеритов. Попадая в организм человека, эти бактерии могут проникать внутрь клеток, вызывать инфекции и одновременно избегать действия факторов иммунной системы. Поскольку сальмонеллы могут жить как внутри клеток, так и снаружи, их называют фа-



культативными внутриклеточными паразитами. В течение инфекции сальмонеллы захватываются фагоцитами, и большинство уничтожается в результате завершеного фагоцитоза — процесса, в ходе которого фагоцит (клетка иммунной системы) успешно поглощает и переваривает чужеродный объект, полностью уничтожая его. Но бывает и так, что фагоциты, захватив патогены, не могут полностью их переварить и уничтожить. Так, вследствие незавершенного фагоцитоза, сальмонеллы выживают внутри фагоцитов и могут персистировать в организме хозяина.

Сальмонеллы способны жить и во внешней среде. Попадая в водоемы, они сталкиваются с протистами (одноклеточными микроорганизмами), например, с акантамебами, которые используют эти бактерии в качестве пищи и поглощают их путем фагоцитоза. Однако и внутри протистов сальмонеллы могут выживать и размножаться. И это очень существенно, поскольку происходит отбор штаммов, устойчивых к фагоцитозу. Также эти штаммы могут обладать высокой степенью болезнетворности и антибиотикорезистентности. И этот потенциал бактерии способны реализовывать при инфицировании человека. Кроме того, располагаясь внутри акантамеб, сальмонеллы оказываются защищенными от неблагоприятных факторов внешней среды и средств для обеззараживания воды. В этом случае протисты играют роль «троянского коня»,

неся внутри себя патогены. Именно поэтому изучение их симбиотических взаимодействий имеет не только важное фундаментальное, но и прикладное значение. Вместе с коллегами А. Балкиным, А. Плотниковым, Ю. Гоголевым, Н. Гоголевой и К. Демченко мы исследовали экспрессию генов сальмонелл при взаимодействии с акантамебами и получили интересные результаты. Находясь внутри фагоцитов акантамеб, сальмонеллы, как и в макрофагах млекопитающих, испытывают окислительный стресс и дефицит железа. Исследование адаптационных стратегий возбудителя на основе анализа экспрессии ключевых генов, ответственных за выживание и болезнетворность сальмонелл при их фагоцитозе акантамебами, поможет выбрать мишени для лекарственного воздействия и определить оптимальные способы лечения и профилактики вызываемых ими инфекций.

— Не менее значимая тематика — исследования коринебактерий как перспективных пробиотиков, микроорганизмов, приносящих пользу хозяину при введении в адекватных количествах. А ведь в недавнем прошлом этим бактериям отказывали в полезности?

— Да, наша первая статья, посвященная пробиотическому потенциалу коринебактерий, была отвергнута с жесткой рецензией. Мы с этим «приговором» не согласились, продолжили работу, и теперь в ведущих отечественных и зарубежных журналах уже вышли статьи, где обоснована



перспективность коринебактерий как пробиотиков.

Исследования мы проводили с докторантом, кандидатом медицинских наук И. Гладышевой, и интересны они тем, что нацелены на разработку пробиотиков следующего поколения. Это новое поколение включает микроорганизмы, которые раньше не рассматривались как пробиотические, в отличие от ставших уже традиционными кишечной палочки, бифидобактерий, лактобацилл и энтерококков. Однако, входя в состав микробиома человека, они могут оказывать благоприятное воздействие на здоровье. Речь идет об исследовании таких родов, как эубактерии, фекалибактерии, розебурии, аккерманзии, бактероиды. Но в этом списке нет коринебактерий. А это очень любопытный микроорганизм. Среди представителей этого рода встречаются и патогены, например, возбудитель дифтерии, а также другие так называемые недифтерийные коринебактерии. Штаммы пробиотических микроорганизмов должны быть непатогенными и обладать рядом характеристик, способствующих оздоровительному воздействию на организм человека и его микробиом. Исследования некоторых штаммов коринебактерий, в том числе полногеномное секвенирование и биохимический анализ метаболитов, показали отсутствие у них генов патогенности. При этом были выявлены гены, позволяющие им успешно адаптироваться к условиям организма хозяина, гены продукции субстанций с антибактериальной активностью, гены синтеза незаменимых аминокислот и витаминов. Все эти данные стали серьезной аргументацией в пользу значительного пробиотического потенциала нашего штамма коринебактерий и

были опубликованы в международных рецензируемых журналах. А в дальнейшем мы получили сведения об антагонизме наших штаммов к таким известным патогенам, как золотистый стафилококк, клебсиелла, синегнойная палочка, грибки рода Кандида, причем не только к планктонным культурам, но и к биопленкам, которые представляют серьезную медицинскую проблему в первую очередь из-за их выраженной устойчивости к антибиотикам. Сегодня можно уверенно сказать, что наши штаммы коринебактерий перспективны для борьбы с биопленками патогенных микроорганизмов и их можно внести в список пробиотиков следующего поколения.

— *Каковы, на ваш взгляд, основные тренды развития микробиологии в XXI веке?*

— Если говорить о перспективах в исследовании микробиома, то сегодня становится понятной его роль в физиологии и патологии человека. Перспективное направление — расшифровка молекулярных механизмов участия микробиома в реализации физиологических функций макроорганизма и в развитии неинфекционных хронических заболеваний. Поскольку микробиота и организм представляют собой единую сложную экосистему с разнородным генетическим репертуаром, то изучение метаболических процессов в микробиоме, путей синтеза биологически активных метаболитов, вмешивающихся в физиологию хозяина, позволит понять, как поддерживается состояние здоровья в норме с участием микробиома, и, наоборот, как развивается заболевание. Это позволит разработать новые подходы к лечению ряда неинфекционных заболеваний, в развитии которых значимую роль играет нарушение микробиома. И здесь потре-

буется расширение линейки пробиотических штаммов, прежде всего за счет микроорганизмов с заданными свойствами, включая синтез необходимых метаболитов, ферментов, витаминов и т.д. В исследованиях микробиома с помощью секвенирования следующего поколения ученые сталкиваются с отсутствием эталонных геномов микроорганизмов в существующих базах данных — еще не все таксоны микроорганизмов, формирующих микробиом, известны науке, а их геномы не расшифрованы, и соответственно неизвестна роль этих микроорганизмов в норме и при патологии. Думаю, на решение этих проблем в ближайшее время будут направлены усилия научного сообщества. И это потребует дальнейшего развития высокопроизводительных методов исследования, так называемых омических технологий: геномики, транскриптомики, протеомики, метаболомики, а также биоинженерии, биоинформатики и других смежных наук.

— *У вас большой опыт научно-организационной работы. Как вы оцениваете перспективы развития Оренбургского ФИЦ УрО РАН?*

— Напомню, что ОФИЦ УрО РАН создан в 2019 г. на базе Оренбургского научного центра УрО РАН, в состав которого входил отдел геоэкологии, путем присоединения к нему двух академических институтов — ИКВС и Института степи УрО РАН, которые были самостоятельными юридическими лицами. В это время уже полным ходом шла реформа Академии, в регионах создавались исследовательские и научные центры в виде юридических лиц с присоединением ранее самостоятельных институтов. Коллективы и руководство оренбургских научных подразделений понимали необходимость дальнейшего сохранения самостоятельности, научной тематики, направлений и научных школ, что и стало главными принципами при организации ОФИЦ УрО РАН. Сегодня институты и отдел геоэкологии сохранили свое научное лицо и уже пять лет активно работают в составе центра в новых условиях. Хотя не обходится без трудностей. В свое время центру была присвоена вторая категория, поэтому мы не могли участвовать в конкурсе на получение субсидий для приобретения научного оборудования, и это серьезная проблема, сдерживающая развитие Оренбургского ФИЦ УрО РАН.

Беседовала
Е. ПОНИЗОВКИНА

Хрупкая экосистема

Нынешним летом сотрудники Института биологии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН работали в заказнике «Каньон реки Ния-ю» (Воркутинский район Республики Коми) согласно плану, утвержденному Министерством природных ресурсов и охраны окружающей среды РК, при финансовой поддержке ООО «Инвест Трейд». Итоги экспедиции подвела старший научный сотрудник отдела флоры и растительности Севера Института биологии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН, кандидат биологических наук Людмила Тетерюк.

— Нашей основной задачей был мониторинг состояния популяций редких видов растений и лишайников в районе каньона реки Ния-ю (левого притока р. Большая Уса). Статус государственного природного заказника республиканского значения эта территория получила в 2022 г.

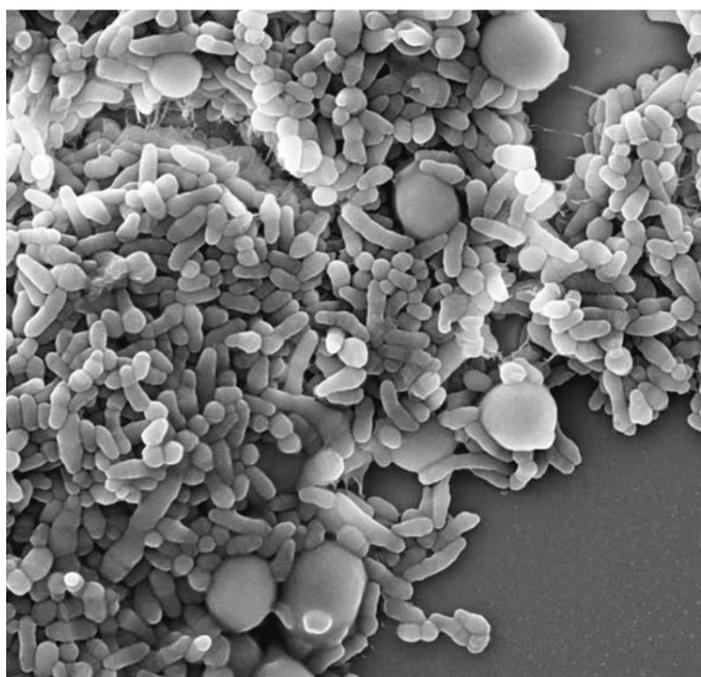
Каньон протяженностью 7,5 км расположен в нижнем течении реки (в 8 км выше ее устья), имеет большое число порогов и перекатов, небольших водопадов, по берегам отвесные скалы высотой до 25 м чередуются с пологими склонами. Флора этой территории отличается большим разнообразием, здесь можно увидеть почти треть сосудистых растений Полярного Урала. Среди них встречается множество редких таксонов: 26 видов занесены в Красную Книгу Республики Коми и 17 — в приложение к ней. Родиола розовая, кизильник киноварно-красный и лишайник латагриум дихотомический занесены в Красную Книгу РФ.



Нынешние исследования подтвердили уникальность этой территории как места сохранения редких растений и лишайников на Европейском Северо-Востоке России. Списки охраняемых таксонов заказника были дополнены, в том числе за счет мохообразных (печеночники арнеллия финская и празантус шведский). Впервые на территории республики обнаружен мох ортотрихум сибирский. Мониторинг численности и состояния популяций сосудистых растений показал их хорошую сохранность в средней и нижней частях заказника. Это особенно важно для видов, территориальная охрана которых в республике осуществляется только на территории данного резервата, — дельфиниума Миддендорфа и горечавки весенней. Стабильно высокой сохраняется численность крупнейшей в республике популяции арники Ильина. В верхней части каньона отмечено снижение численности родиолы четырехчленной, скерды золотистой, пепельника (крестовника) разнолистного и других видов. Причины этого связаны с перегонами и выпасом оленей в окрестностях каньона.

Хрупкая северная экосистема требует контроля и организации рекреационной нагрузки, поскольку каньон — популярное место отдыха воркутинцев и здесь проходят туристические маршруты. На сегодняшний день на территории ООПТ отсутствуют информационные аншлаги, места для организованных стоянок и т.д.

На фото В. Бочарова — участники экспедиции слева направо: бриолог (специалист по мохообразным) Михаил Дулин, энтомолог Николай Филиппов, ботаники Людмила и Борис Тетерюки, лихенолог Татьяна Пыстина



Коаггрегация *Corynebacterium amycolatum* ICIS 53 с грибами рода Кандида

Благодарная память

Правоведу, философу, гражданину

В сквере Уральского государственного юридического университета торжественно открыли памятник выдающемуся ученому-правоведу члену-корреспонденту РАН С.С. Алексееву.

Сергей Сергеевич Алексеев (1924–2013) — участник Великой Отечественной войны, выдающийся теоретик права, государственный деятель, философ, писатель, почетный доктор Университета Париж-ХII Валь-де-Марн. Его судьба неразрывно связана с историей страны. В 1937 году его отец, Сергей Николаевич, был репрессирован и осужден на 10 лет заключения, что во многом определило жизненный выбор будущего ученого. С началом войны юноше грозила трудовая армия как сыну «врага народа», но он настоял на отправке на фронт. Воевал на Волховском, Ленинградском и Карельском фронтах, был контужен, имел боевые награды.

После войны Сергей Алексеев с отличием окончил Свердловский юридический институт, где прошел путь от студента до заведующего кафедрой теории государства и права, которой руководил почти три десятилетия. Он стал одним из крупнейших теоретиков права XX–XXI веков: опубликовал свыше 500 научных работ, включая более 80 книг, изданных в России и за рубежом. В 2010 году вышло 10-томное собрание его сочинений, которое сегодня считается фундаментом современной отечественной юридической мысли. По данным РИНЦ, его индекс Хирша (71) остается одним из самых высоких среди отечественных гуманитариев. В 1988 году в Екатеринбурге он создал Институт философии и права УрО РАН.

Особое значение имела государственная и законодательная деятельность



С.С. Алексеева. В 1989–1991 годах он возглавлял Комитет Верховного Совета

СССР по законодательству и Комитет конституционного надзора. Был одним из

ключевых разработчиков Конституции РФ 1993 года, участвовал в подготовке Гражданского кодекса, став инициатором возрождения частного права в постсоветской России. В 1991 году основал Исследовательский центр частного права при Президенте РФ, ныне носящий его имя, а также Российскую школу частного права, подготовившую сотни специалистов.

С.С. Алексеев был не только теоретиком, но и человеком редкой нравственной силы. В 1996 году, протестуя против войны в Чечне, которую считал противоречащей Конституции, он добровольно покинул высокие государственные посты и вернулся в Екатеринбург.

Память о Сергее Сергеевиче бережно сохраняется. В Екатеринбурге открыты мемориальные доски на его доме и здании университета, действует музей «Восхождение к праву», проходят Алексеевские чтения, за лучшие правоведческие

Окончание на с. 11

Без границ

Масштабный формат

Окончание. Начало на с. 1 Н.А. Ватолина УрО РАН академик Андрей Ремпель, президент УрФУ профессор Виктор Кокшаров, президент Ассоциации цветной металлургии Китая Ге Хунлинь (на фото справа сверху), главный ученый секретарь УрО РАН академик Алексей Макаров. Прозвучали приветствия от правительства Свердловской области, корпорации GRINM, Трубной металлургической компании.

Программа симпозиума включала 20 приглашенных пленарных докладов, по 10 от российской и китайской сторон, и масштабную сессию стендовых докладов. Тематика охватывала все актуальные направления современного материаловедения от фундаментальных физико-химических проблем разработки металлических, керамических, композиционных материалов до применения научных результатов в строительстве, технике, электронике и медицине.

Прокомментировать итоги форума мы попросили академика Андрея Ремпеля (на фото в центре).

— Прежде всего отмечу широкий спектр и высокий научный уровень всех представленных докладов и прошедших дискуссий, а также их практическую ориентированность. Особое

внимание уделялось «зеленым», т.е. экологически чистым и низкоуглеродным технологиям, призванным снизить углеродный след от металлургической промышленности. Подробно рассматривались водородные технологии, в частности для выплавки меди.

В материаловедческой тематике активно обсуждались проблемы разра-

Среди обсуждавшихся на симпозиуме современных технологий выделялись аддитивные технологии, рассматривались методы получения порошков карбидов вольфрама и тантала для 3D-печати изделий из твердых сплавов и медицинских инструментов, создание искусственных биологических органов с использованием тканевых инженерных решений.



ботки тугоплавких высокоэнтропийных сплавов и высокопрочных титановых сплавов, в том числе такие «тонкие» нюансы, как настройка их атомной структуры и химического состава на нанометровом масштабе для достижения требуемых функциональных свойств.

Академик А.А. Ремпель также отметил, что многие результаты, представленные в докладах, были получены с помощью искусственного интеллекта, уже ставшего незаменимым помощником ученых и технологов.

В рамках симпозиума прошел конкурс для молодых



ученых на лучший стендовый доклад. Из 27 докладов, отражавших современные тенденции наук о материалах и новых технологий, были выбраны пять лучших.

В заключительные дни работы симпозиума для участников были организованы экскурсии на Северский трубный завод и Сысертский фарфоровый завод, они посетили УрФУ и ИМЕТ УрО РАН. Академик К.В. Григорович и президент Ассоциации цветной металлургии Китая Ге Хунлинь с коллегами побывали в Институте высокотемпературной электрохимии УрО РАН. Разработки уральских электрохимиков заинтересовали китайских коллег, обсуждаются возможности дальнейшего взаимодействия.

Несомненно, прошедший масштабный форум станет еще одним существенным шагом в укреплении научно-технического сотрудничества между Россией и Китаем. Успешный опыт кооперации академических институтов, университетов и промышленных предприятий двух стран послужит развитию новых деловых контактов и реализации совместных проектов, углублению взаимопонимания и интеграции научных школ.

Следующий международный российский-китайский симпозиум «Новые материалы и технологии» решено провести в 2027 г. в Китае.

Е. ПОНИЗОВКИНА
Фото Павла Кирбятёва
(Синара Центр)

Передний край

Чумной зуб из бронзового века

Международная группа ученых впервые обнаружила ДНК древней чумной палочки в останках мелкого рогатого скота — овцы, жившей на поселении Аркаим около четырех тысяч лет назад. Это открытие позволяет по-новому взглянуть на пути распространения инфекций как в глубоком прошлом, так и в настоящем. Результаты исследования, проведенного с участием уральского ученого, были опубликованы в престижном журнале «Cell». Подробнее об открытии корреспонденту «НУ» рассказал старший научный сотрудник лаборатории палеоэкологии ИЭРиЖ УрО РАН кандидат биологических наук Павел Косинцев.

— Павел Андреевич, как для вас стартовал этот проект с участием ученых из стольких стран?

— Мы уже давно сотрудничаем с Тейлором Гермесом, одним из основных инициаторов исследовательского проекта. Изначально он работал в Германии в Институте эволюционной антропологии Общества Макса Планка, но сейчас перебрался в Штаты и трудится в Университете Арканзаса. Он археолог, но в то же время плотно занимается изучением палеодНК и палеоэкономики, то есть у него очень широкий взгляд на исследуемые процессы.

Как и Гермес, я уже много лет работаю совместно с казахскими учеными, поэтому однажды в Алма-Ате мы с ним и познакомились. У нас есть общий интерес к изучению истории хозяйства, адаптации древнего населения через ведение хозяйства к природной среде. Кроме того, Гермес имеет возможность проводить довольно сложные анализы, в частности исследование палеодНК, а у нас для этого имеется большой и разнообразный материал. Подобное сочетание позволяет получать весьма интересные научные результаты.

Первоначально у нас с ним и рядом других авторов вышла работа по происхождению крупного рогатого скота, основанная на анализе российских и казахстанских материалов. А позднее он предложил посмотреть образцы остатков крупного и мелкого рогатого скота на

предмет наличия разных патогенов. Я предоставил около сотни экземпляров, и только в одном зубе нашлись следы чумной палочки.

— Звучит как уникальная находка...

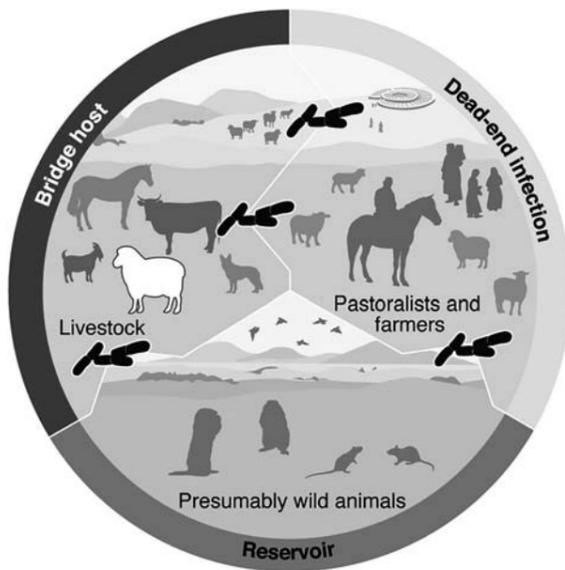
— Это действительно довольно редкое событие по целому ряду причин. Во-первых, кости овец при приготовлении мяса в пищу также проходили термическую обработку, а после попадали на «помойки», где подвергались дальнейшему разрушению из-за перепадов температуры и влажности. ДНК в таких костях сохраняется хуже, чем, на-

пример, в человеческих, захороненных в отдельных могилах. Во-вторых, вероятность нахождения древних остатков зараженного животного в принципе крайне низка. Одна болящая корова или овца могла заразить огромное количество людей, но найти ее кость довольно

сложно. Более того, явно больных животных чаще всего изымали из стада и захоранивали отдельно — там, где современным археологам не придется в голову копать. Поэтому около двухсот геномов древних штаммов чумной палочки были реконструированы на основе ДНК, извлеченных из человеческих костей, и лишь в двух случаях использовались остатки животных. Да и они, кажется, были не очень хорошего качества. Но вот в зубе овцы, найденном нами в поселении Аркаим, сохранность ДНК оказалась значительно лучше.

— Правильно ли я понимаю, что зуб как таковой был обнаружен довольно давно?

— Да, это были раскопки еще 1980-х годов, мы все это храним. У нас крупнейшая в России коллекция костей ископаемых животных, поэтому к нам периодически обращаются иностранные коллеги. Сотрудничество у нас налажено давно, еще с начала 2000-х, по крайней мере, по генетическим исследованиям. И данная находка как раз интересна тем, что дала информацию о структуре генома бактерии-



пример, в человеческих, захороненных в отдельных могилах. Во-вторых, вероятность нахождения древних остатков зараженного животного в принципе крайне низка. Одна болящая корова или овца могла заразить огромное количество людей, но найти ее кость довольно

возбудителя и мутациях в нем. Это особенно важно для изучения генезиса чумной бациллы, которая продолжает функционировать и в наше время.

— Это был только зуб или, например, целая челюсть?

— Только зуб, но этого вполне достаточно. Если животное болело, то ДНК патогена есть везде, но в зубах она обычно даже лучше сохраняется. Речь, конечно, не про эмаль — там нет никакой ДНК. Как правило, исследуется цемент корня зуба, дентин и зубной камень. К слову, зубной налет представляет собой настоящую кладь информации: если человек регулярно потреблял молоко, то в зубном камне у него остаются соответствующие белковые молекулы. Поэтому задача



не ограничивается только поиском следов патогенов, работы продолжатся и, думаю, будут получены новые не менее интересные результаты.

— Можно сказать, что жители Аркаима были овецводами?

— У них были большие стада овец, но они также разводили коров, лошадей и, в небольшом количестве, свиней. Они питались мясом этих животных. Вообще можно с уверенностью сказать, что они занимались главным образом скотоводством, потому что следов земледельческих практик у аркаимцев не найдено.

Установлено, что это поселение было основано выходцами из Восточной Европы, из Поволжья, а еще раньше их предки, видимо, жили на Северном Кавказе. Их история, к сожалению, не так хорошо изучена, хотя сейчас получено много данных. Это были представители синташтинской культуры, которые первыми изобрели колесницы и строили вот такие сложные укрепленные поселения.

Фактически это первые скотоводы к востоку от Урала. И до них сюда проникали скотоводы, в частности, носители ямной культуры, которые также дали начало афанасьевской культуре на Алтае, но они не оставили после себя явных следов. А вот с приходом представителей синташтинской культуры скотоводство и производящее хозяйство появилось в этом районе.

— Вернемся к чумной палочке. Чем древний штамм отличается от более поздних вариантов патогена?

— Возбудитель чумы, по разным генетическим оценкам, возник от 7 до 20 тысяч лет назад. Был выявлен природный предок этой бактерии, от которого она произошла в результате мутации. На протяжении последних нескольких тысяч лет эта бацилла продолжала эволюционировать, и от предковой формы возникла линия,

которой было дано название LNBA (Late Neolithic Bronze Age), указывающее на период позднего неолита и бронзового века. Штаммы этой линии были выделены из костей людей, живших в Поволжье 5–6 тысяч лет назад.

Тогда чумная палочка была менее опасна для человека, чем ее более поздние варианты. Она была широко распространена в степной зоне Евразии, от Енисея до Днепра. По-моему, находили ее даже на территории Западной Европы. Мы не можем сказать точно, но, по всей видимости, тогда люди болели чумой в легкой форме, без летальных исходов. Предыдущие находки косвенно подтвердили, что это была бактерия со слабой болезнетворностью. Уже позднее произошла мутация, и в составе генома чумной палочки появился новый ген, который позволил микробу лучше сохраняться в кишечнике блохи. Скорее всего, эти насекомые и ранее были переносчиками чумы, но с появлением нового гена выживаемость бактерий повысилась, и бацилла стала распространяться более активно. Собственно говоря, так появилась бубонная чума — самая опасная ее форма, вызвавшая огромные эпидемии в средневековой Европе.

Такие находки открывают нам историю чумы как болезни и позволяют лучше понять особенности формирования природных очагов заболевания. Ведь у нас и сейчас на отдельных территориях продолжают обитать и сохраняться возбудители чумы. Их носителями выступают в основном грызуны: сурки, суслики и т.д. Изучение генома чумной палочки, в том числе ее древних штаммов, возможно, даст подсказку, как эффективнее контролировать такие очаги. Хотя, конечно, опыт эпидемии ковида показал, что источники и пути распространения инфекции могут быть не столь очевидны.

Беседу вел Павел КИЕВ



В научных центрах

Моделируя надежность

В престижном международном журнале “Thin-Walled Structures” опубликована статья сотрудников Института механики сплошных сред Пермского ФИЦ УрО РАН кандидатов физико-математических наук Сергея Бочкарева и Сергея Лекомцева. Исследование посвящено моделированию собственных колебаний тонкостенных конических оболочек, содержащих жидкость и выполненных из слоистых композитных материалов.

Тонкостенные оболочки — один из ключевых конструк-

тивных элементов авиационной и ракетно-космической техники. Они широко используются в качестве топливных баков, которые составляют значительную долю стартовой массы жидкостной ракеты-носителя и существенно влияют на ее динамику. Современные оболочки изготавливаются из слоистых композиционных материалов, которые позволяют снизить массу изделия и при этом сохранить его прочность. При правильном выборе схемы укладки и углов армирования слоев можно целенаправленно

изменять собственные частоты колебаний, добиваться оптимальных динамических характеристик для конкретной задачи.

Безопасность и надежность конструкций с оболочечными элементами напрямую зависят от их поведения в рабочих режимах. При совпадении собственных частот колебаний оболочки с частотой внешних воздействий возникает резонанс, способный привести к серьезным последствиям. Математическое моделирование позволяет предсказать опасные варианты и дать рекомендации по их устранению.

Исследование конических оболочек представляет дополнительные трудности по сравнению с цилиндрическими. Изменение кривизны требует решения дифференциальных уравнений с переменными коэффициентами, что осложняет поиск аналитических решений. Кроме этого, есть проблема при взаимодействии оболочки с жидкостью, потому что для потенциала давления или перемещений не существует точных решений. Применение полуаналитических подходов и методов численного моделирования позволяет преодолеть эти сложности.

В новой работе проведено подробное численное исследование собственных частот колебаний конических оболочек, частично или полностью заполненных жидкостью. Полученные результаты показали возможность обеспечения требуемого спектра частот за счет выбора геометрических параметров и физико-механических свойств композиционного материала, что позволяет избежать резонансных режимов и увеличить срок службы конструкции.

По информации пресс-центра ПФИЦ УрО РАН подготовил
В. МЕЛЬНИКОВ

Аграрная наука

Плоды ума

Новые сорта зерновых, юбилей селекционно-семеноводческого центра в Оренбуржье, большое исследование пермских полей и дегустация земляники — «НУ» представляет очередной обзор новостей из академических институтов сельскохозяйственного профиля.

Сила в злаке

В Свердловской области на ежегодном Дне поля были представлены два новых сорта яровых зерновых культур — ячмень «Елисей» и пшеница «Красноуфимская 120». Оба созданы сотрудниками Красноуфимского селекционного центра Уральского НИИ сельского хозяйства, входящего в состав Уральского федерального аграрного научно-исследовательского центра УрО РАН.

И «Елисей», и «Красноуфимская 120» — среднеспелые и высокоурожайные сорта, обладают комплексной устойчивостью к опасным и наиболее распространенным заболеваниям злаковых культур. Последняя характеристика позволяет серьезно снизить применение пестицидов в ходе возделывания. Оба сорта также легко переносят заморозки и засуху, а при благоприятных условиях могут демонстрировать еще более высокую урожайность.

Зерно «Елисея» отличается повышенным содержанием протеина (10–11%) и высокой экстрактивностью (80%), что делает его ценным для пище-

вой и кормовой промышленности. Пшеница «Красноуфимская 120» ориентирована на производство высококачественной муки благодаря отличным хлебопекарным свойствам зерна. Оба сорта переданы на государственное сортоиспытание, после чего будут включены в Государственный реестр селекционных достижений России.

Первый юбилей

К пятилетию создания селекционно-семеноводческого центра при ФНЦ биологических систем и агротехнологий РАН (Оренбург) прошло совещание с участием федеральных и региональных властей, а также представителей аграрной науки, сельхозпредприятий и семеноводческих хозяйств. ФНЦ БСТ находится под научно-методическим руководством УрО РАН.

Первый вице-губернатор Оренбургской области Сергей Балыкин, занимающий также должность профильного министра, отметил, что внедрение сортовых посевов и применение высококлассных семян способствуют повыше-



нию урожайности зерновых культур на 30–50%. Кроме того, чтобы минимизировать негативные последствия засухи, аграрии региона увеличивают площади под выращивание альтернативных сельскохозяйственных культур. Так, в 2025 году в регионе лен возделывается на площади 107,8 тысячи гектаров, чечевица занимает 83 тысячи гектаров, а сафлор — 44,4 тысячи гектаров.

Во время заседания были рассмотрены вопросы государственной поддержки селекционно-семеноводческих хозяйств, контроля качества семян, а также возможные угрозы, возникающие при использовании сортов, не приспособленных к местным условиям. Селекционеры ФНЦ БСТ продемонстрировали и дали характеристику сортам пшеницы, полученным при реализации проекта селекционно-семеноводческого центра.

Широким взглядом

Ученые Пермского НИИ сельского хозяйства ПФИЦ УрО РАН совместно с коллегами из Всероссийского центра карантина растений (ВНИИ-ИР) провели комплексное исследование сельхозугодий Прикамья.

Обследование полей ячменя и пшеницы проходило на территориях Пермского, Нытвенского, Карагайского, Юсьвинского, Кудымкарского, Осинского, Бардымского и Куединского муниципальных округов. Были отобраны образцы зерновых культур,

которые в дальнейшем будут проанализированы на наличие фитопатогенов и использованы для оценки состояния посевов с применением вегетационных индексов. Полный спектр микробиологических исследований будет проходить в лабораториях Пермского НИИСХ и ВНИИИР.

Параллельно с полевыми исследованиями в институте также прошла ежегодная приемка полевых опытов, в которой участвовали представители ведущих аграрных и научных учреждений региона. Были оценены 23 эксперимента, включая испытания зерновых культур. Это ключевой этап для анализа применяемых методик и промежуточных результатов перед уборкой урожая и дальнейшей публикацией данных.

Познание вкуса

В плодово-ягодном питомнике Института агро-

биотехнологий ФИЦ Коми НЦ УрО РАН состоялась серия рабочих дегустаций сортов земляники садовой нового урожая. Специалисты провели тщательный органолептический анализ, оценив вкусовые качества и хозяйственно-полезные признаки нескольких десятков сортов и гибридов земляники. Дегустации проводились по строгой методике, включающей такие параметры, как внешний вид ягод (форма, окраска), консистенция мякоти (плотность, сочность), а также насыщенность вкуса и аромата. Цель такой оценки — отбор форм, наиболее полно соответствующих критериям десертной ягоды и одновременно приспособленных к сложным климатическим условиям севера.

По итогам анализа лучшие сорта земляники будут переданы на дальнейшее углубленное сортоиспытание, чтобы установить их окончательную пригодность для выращивания в промышленных и любительских садах Республики Коми. Комплексный подход, сочетающий дегустацию с длительными полевыми наблюдениями, позволяет ученым рекомендовать аграриям и дачникам региона только те сорта, которые гарантированно сочетают высокую продуктивность и зимостойкость с отменным вкусом и крупноплодностью.

Подготовил
Павел КИЕВ



Свет против яда

В сточных водах металлургических производств часто скрывается опасный «невидимка» — трехвалентный мышьяк. Он в 25–60 раз токсичнее своей пятивалентной формы и может накапливаться в живых организмах, поражая внутренние органы и вызывая тяжелые заболевания. Чтобы обезопасить воду, этот мышьяк нужно сначала окислить до менее токсичного состояния, а затем удалить с помощью сорбентов.

Сегодня в промышленности для этого используются сильные окислители — марганец, хром, перекись водорода. Но применение каждого из них влечет свои экологические риски, и полностью «чистым» такой метод назвать нельзя. Ученые из Института химии твердого тела УрО РАН ищут более экологичный способ очищения стоков — с помощью фотокатализаторов, которые работают на энергии света и не требуют добавления реагентов.

— Представьте себе катализатор как «солнечную батарейку наоборот», — поясняет кандидат химических наук Ольга Гырдасова, ведущий научный сотрудник лаборатории неорганического синтеза ИХТТ УрО РАН (на фото). — Он не производит электричество, а под действием света создает активные радикалы. Эти радикалы — очень «агрессивные» частицы — разрушают органику или окисляют мышьяк, переводя его в менее токсичную форму. Сам катализатор при этом не расходуется и может работать десятки циклов.

В основе разработки — материалы на основе оксида цинка, допированного медью. Под микроскопом это либо тонкие стержни, либо микросферы, а в работе — полупроводники с широкой «запрещенной зоной». Это означает, что электроны в их структуре могут «прыгать» в зону проводимости только под действием света.

Когда свет попадает на катализатор, электрон в атоме переходит в более высокое энергетическое состояние, оставляя после себя так называемую «дырку» — положительно заряженное место. Эти электроны и дырки взаимодействуют с молекулами воды и кислорода на поверхности катализатора, образуя радикалы, которые окисляют вредные примеси.

Обычный оксид цинка активен в основном под ультрафиолетом. Но медь в его составе изменяет электронную структуру, сужая «запрещенную зону» и позволяя запускать фотокаталитические реакции и под видимым светом. Это важно, потому что в реальных условиях солнечный спектр на 95% состоит именно из видимого света.

— Проблема в том, что если меди слишком много, она превращается в ловушку для электронов и мешает реакции. Мы как раз подбираем оптимальное содержание, чтобы катализатор работал максимально эффективно, — уточняет химик.

Ученые изучили два типа материалов: с содержанием меди 5 и 15%. Оба прояви-

ли высокие сорбционные свойства — способность «захватывать» мышьяк из воды даже в щелочной среде, где большинство сорбентов работают хуже. Но фотокаталитическая активность оказалась выше у материала с меньшим содержанием меди.

В экспериментах использовали водные растворы с известной концентрацией мышьяка. Перед началом облучения катализатор и раствор перемешивали в темноте, чтобы достичь сорбционного равновесия. Затем включали источник света — ультрафиолетовый или синий (видимый) — и через несколько часов измеряли концентрацию мышьяка.

Результат оказался обнадеживающим: фотокатализаторы эффективно окисляли мышьяк как в ультрафиолетовом, так и в видимом диапазоне, а сорбционная способность сохранялась на уровне промышленных требований.

— Мы ищем материалы, которые будут работать быстро и надежно. Чтобы не сутками гонять воду по отстойникам, а за час-полтора получать чистый результат, — подчеркивает Ольга Гырдасова.

Пока все испытания проводятся в лаборатории в небольших объемах — «в стакане», как шутят химики. До внедрения в промышленность предстоит решить несколько задач: адаптировать технологию к большим потокам воды, учесть особенности конкретных производств и убедить предприятия вложиться в модернизацию.



Есть и технические ограничения. Например, в кислых стоках (pH около 2) оксид цинка быстро растворяется, теряя каталитические свойства. В таких случаях нужны другие варианты — сейчас исследователи пробуют в качестве фотоактивного материала слоистые перовскиты — титанаты стронция, которые показали очень высокую скорость окисления органики и трехвалентного мышьяка.

— Свет есть, катализатор есть, — подытоживает Ольга Гырдасова. — Осталось довести разработку до внедрения. Этот метод — один из самых экологичных, он не требует

реагентов, а катализатор можно использовать снова и снова. Но без взаимодействия с производственными мы не сможем перейти от лабораторных экспериментов к очистке реальных стоков.

Мышьяк — проблема не только металлургии. Он встречается и в подземных водах, и в природных источниках некоторых регионов. Разработка универсальных и долговечных катализаторов поможет улучшить качество воды в целом, снизить нагрузку на очистные сооружения и сократить использование опасных окислителей.

В. МЕЛЬНИКОВ

Высший балл

Старший научный сотрудник лаборатории биоресурсов и этнографии Института биогеографии и генетических ресурсов ФИЦКИА им. академика Н.П. Лаверова УрО РАН Иван Мизин стал победителем конкурса грантов Президентского фонда природы, созданного в нынешнем году. Гранты Президента РФ выделяются на реализацию экологических и природоохранных проектов, в конкурсах могут принимать участие некоммерческие неправительственные организации, учреждения, осуществляющие управление особо охраняемыми природными территориями, а также инициативные граждане.

Проект Ивана Мизина «Новоземельский северный олень. Загадки ровесника мамонтов», заявленный по грантовому направлению «Проекты в области изучения и мониторинга биологического разнообразия», набрал максимальное количество баллов (97,67 из 100). Средства гранта, рассчитанного на полтора года, позволят ученому продолжить исследования популяции северного оленя на Новой Земле.

— Цель проекта — провести мониторинг новоземельского подвида северного оленя на Южном острове архипелага, то есть в центре ареала, — сообщил Иван Мизин. — Это даст возможность оценить реальную



численность и состояние популяции подвида. Это важно, поскольку популяционные характеристики и генетическая структура новоземельских оленей до сих пор почти не изучены из-за недостатка данных. Реализация проекта позволит закрыть некоторые «белые пятна» в биогеографии Новой Земли.

Ученый планирует совершить три экспедиции на Южный остров Новой Земли, провести полевые наблюдения и собрать биологические материалы, которые будут исследованы в лабораторных условиях молекулярно-генетическими методами. По результатам можно бу-

дет охарактеризовать популяцию дикого северного оленя на Южном острове Новой Земли: уровень рождаемости, смертность, стадность, сезонные перемещения, состояние и места ключевых пастбищ. Эти данные станут основой для оценки современной динамики численности оленей, которая никогда не имела объективных значений.

По итогам работы будут сформулированы предложения по дальнейшей охране новоземельского северного оленя как подвида, занесенного в Красную книгу Архангельской области, а возможно, и по рациональному использованию этих животных для нужд жителей архипелага.

**По информации
ФИЦКИА УрО РАН
Фото Ивана Мизина**

Полевой сезон

В стране мастеров



В августе команда сотрудников Института гуманитарных исследований ПФИЦ УрО РАН под руководством кандидата исторических наук Дмитрия Ваймана приняла участие в экспедиции по выявлению и фиксации объектов нематериального этнокультурного достояния в Республике Саха (Якутия).

В центре духовности «Арчы Дьийэтэ» (Якутск) прошли встречи с тойкусутами — исполнителями якутской народной песни «тойук». Особенность этого типа песен-импровизаций, распространенного у многих народов Севера и Сибири, заключается в том, что тексты сочиняются непосредственно в момент исполнения.

В мастерской ООО «Чороон XXI век» была зафиксирована технология изготовления якутского традиционного кумысного сосуда «чороон». Мастера, сохраняющие это древнее ремесло, рассказали об особенностях выбора материала, традиционных техниках

резьбы и орнаментации, о значении чороона в жизни якутского народа.

В селе Синске пермские ученые познакомились с бытом и фольклором ямщиков Приленья — уникальной этнической общности русского старожильского населения Якутии. В ходе контактов с якутским населением русские ямщики, адаптируясь к местным суровым условиям, не только сумели сохранить свои традиции, но и переняли обычаи и язык проживающего по соседству якутского населения.



Живая культура

В конце августа прошла экспедиция научных сотрудников Института гуманитарных исследований ПФИЦ УрО РАН в Коми-Пермяцкий округ Пермского края. Ученые исследовали 18 населенных пунктов в Кудымкарском, Кочевском и Юсьвинском районах, взяли интервью у 78 местных жителей.

Первая группа работала в г. Кудымкаре и окрестностях, в центре внимания были проблемы межэтнического и языкового русско-коми-пермяцкого взаимодействия и национальной политики.

Вторая группа изучала верхнеиньвенский диалект коми-пермяцкого языка в деревнях и селах Кудымкарского и Юсьвинского районов. Ученые записывали интервью, уточняя границы распространения нижнеиньвенского диалекта, и пришли к заключению, что этот диа-

лект распространен в селах Аксеново, Доег, Крохалево, Купрос, Тимино и в близлежащих деревнях.

Третья группа исследовала традиционную культуру и мифологические представления коми-пермяков. Были записаны интервью о календарных и семейных праздниках и обрядах, фольклор, а также семейные истории и предания.



Ученые встретились с участниками народных коллективов «Реченька» (с. Синск) и «Вечерка» (с. Едей), записали игровые хороводы, шуточные, свадебные песни и сказки. Жительницы Синска рассказали о традиционной кухне и приготовили «ямщицкие» блюда — «кусок» (так в этой местности называют сладкие булочки с брусничным вареньем) и рыбный пирог.

В Якутске в «Городе Мастеров» прошли встречи с народными мастерами Республики Саха, владеющими различными техниками плетения изделий из конского волоса: головных уборов, предметов быта, украшений, оберегов и др.

Экспедиция проходила при поддержке Министерства культуры РФ в рамках всероссийского проекта по сохранению и развитию нематериального культурного наследия народов России до 2030 г. Организаторы — Государственный российский дом народного творчества им. В.Д. Поленова и республиканский Дом народного творчества и социально-культурных технологий, Якутск, Саха.

Пение сердца

Сотрудники Института гуманитарных исследований Пермского ФИЦ УрО РАН приняли участие в фольклорно-этнографической экспедиции по фиксации объектов нематериального этнокультурного достояния в Республике Коми. В центре внимания исследователей оказались народный праздник коми-ижемцев «Луда», их песенная традиция, традиционный женский костюм. В с. Ижма они встретились с местными жителями, зафиксировали песни, собрали информацию о традиционном быте коми-ижемцев, а также о трудовых причитаниях (бёрддочём). В Сизябске состоялась встреча с семьей потомственных оленеводов. Ученым показали авторские изделия из оленьей шкуры, провели мастер-класс по выделке. Важную информацию о традиционной одежде удалось получить от местной жительницы, опытной швеи Ольги Олеговны Чупровой. Там же, в Сизябске, у старожилов Матильды Васильевны Артеевой и Клары Петровны Артеевой были зафиксированы образцы песенного фольклора. Особый интерес исследователей вызвал фрагмент свадебного причитания, который Клара Петровна исполнила по своим собственным архивным записям. В доме Валентины Кирилловны Каневой удалось собрать много сведений о традиционном женском костюме. Она продемонстрировала сарафаны, передники и платки,



которые достались ей по наследству и были изготовлены из старинных материалов.

В рамках научного исследования традиционной культуры и фольклора была организована экспедиция для фиксации празднования «Луда». Этот народный праздник имеет глубокие исторические корни и является важным элементом культурного наследия региона. Целью экспедиции стало изучение и документирование обрядов, ритуалов и особенностей проведения праздника. Ученые наблюдали за всеми аспектами празднования, особое внимание уделялось костюмам, музыкальным и танцевальным элементам.

Сотрудники ИГИ УрО РАН также встретились с фольклорными коллективами «Сьёлём сьёлём» («Пение сердца»), «Ыбса дзоридзъяс» («Цветы на холме»), «Сьёлёмшёръяс» (буквально — «те, кто в самом сердце»). Была проведена фото-, видео и аудиофиксация исполнения песен.

Главный организатор всероссийского проекта «Фольклорно-этнографические экспедиции по выявлению объектов НЭД» — Государственный российский дом народного творчества им. В.Д. Поленова при поддержке Министерства культуры РФ, соорганизатор — Центр народного творчества и повышения квалификации (Сыктывкар).

По информации пресс-службы ПФИЦ УрО РАН подготовила Е. ПОНИЗОВКИНА



Полевой сезон

К корням Менделеева

В этом году сотрудники Тобольской комплексной научной станции УрО РАН при поддержке компании СИБУР продолжили археологические изыскания в селе Верхние Аремзяны на родине Дмитрия Ивановича Менделеева. Результаты исследований могут существенно дополнить и уточнить имеющуюся информацию о местонахождении мемориальных объектов (стекольный завод, усадьба, храм Николая Чудотворца), связанных с родом великого ученого.

Стекольный завод купца Алексея Корнильева — одно из крупнейших предприятий Тобольской губернии — был основан в селе Аремзянском в 1751 г. Производство стремительно развивалось, и к концу XVIII века на территории фабрики были построены мастерская, шлифовальня, гончарня, несколько магазинов, три конюшни, завозня, кузница, контора, господский дом и 24 дома для рабочих. Наряду с посудой зеленого стекла завод выпускал белое, цветное стекло и хрусталь. После пожара 1824 г. фабрика была отстроена заново, а ее территория расширилась. Но, к сожалению, в июне 1848 г. новый пожар уни-

чтожил завод, и с тех пор он больше не функционировал. В последние годы заводом управляла Мария Дмитриевна Менделеева — мать будущего великого химика, который провел в Аремзянском детство.

Стекло здесь производили больше века, однако историки до сих пор не только не определили место, где находился завод, но и не нашли детальных планов этого производства. Все строения, связанные с именами Менделеевых и Корнильевых, к настоящему времени утрачены. Такая же ситуация с усадьбой Корнильевых-Менделеевых. На данный момент нет никаких достоверных сведений о том, где именно она располагалась: к моменту последнего приезда Дмитрия Ивановича в село в 1899 г. дом Менделеевых был уже разобран.

Все вышесказанное и побудило ученых провести археологические исследования. Разведочные работы по установлению местоположения стекольной фабрики на территории села Верхние Аремзяны археологи ТКНС УрО РАН начали в 2019 г. В Тюменском регионе это был первый опыт изучения объектов, связанных с про-



мышленным производством XVIII–XIX веков.

Предварительно сотрудники станции провели комплексный анализ архивных исторических источников и современных картографических материалов, изучили топографические особенности территории, опросили местное население о следах стекольного производства.

Затем были заложены два разведочных шурфа

общей площадью 9 кв. м. Археологическая разведка помогла оценить характер культурного слоя на южной окраине села, выявить места наибольшего скопления находок, связанных с работой стекольного завода, обозначить участок, на котором, скорее всего, располагался фабричный комплекс Корнильевых.

Косвенным подтверждением правильности предпо-

ложений археологов стали многочисленные находки следов стекольного производства на этой территории, а также расположенные здесь пруды — неременный атрибут такого производства в то время. На юго-западной окраине населенного пункта был обнаружен первый погост второй половины XVIII в. Это позволяет утверждать, что первая церковь, построенная в селе Аремзянском в 1768 г., находилась здесь же: именно около нее и располагалось христианское кладбище.

Полученные материалы, убеждены тобольские ученые, станут основой для дальнейшего поиска и реконструкции комплекса мемориальных объектов на территории села Верхние Аремзяны, связанных с родом Корнильевых-Менделеевых. Пополнится новыми экспонатами и музей Д.И. Менделеева в сельской школе, модернизированный в 2019 г. по инициативе компании СИБУР наряду с мемориальным комплексом, посвященным великому химику на его малой родине.

**По материалам сайта ТКНС УрО РАН
На архивном фото:
Д.И. Менделеев
в Аремзянском с друзьями детства. 1899 г.**

Благодарная память

Правоведу, философу, гражданину

Окончание. Начало на с. 1 работы вручается медаль его имени. Также именем С.С. Алексева названы средняя школа и кафедра теории государства и права УрГЮУ. В 2017 году в серии «Выдающиеся юристы страны» выпущена почтовая марка с его портретом, а в 2024-м, в год его столетия, прошла сессия Европейско-Азиатского правового конгресса, посвященная его наследию.

На церемонии открытия были полпред президента РФ в УрФО Артем Жога, сенатор от региона Виктор Шептий, депутат Государственной думы ФС РФ Павел Крашенинников, председатель Законодательного собрания Свердловской области Людмила Бабушкина, другие почетные гости, студенты и сотрудники вуза.

«Имя Алексева золотыми буквами вписано в историю нашего университета. Сегодняшняя церемония — знаковое событие не только для юристов, но и для всей нашей страны. В университете появилось новое место силы», — подчеркнул ректор УрГЮУ заслуженный юрист

РФ, профессор Владимир Бублик.

А вот цитата из приветственного слова председателя УрО РАН академика Виктора Руденко, много лет возглавлявшего Институт философии и права УрО РАН: «Алексеев — лидер отечественной юридической науки последней трети XX и первого десятилетия XXI века, ученый с мировым именем, чьи фундаментальные идеи существенно обогатили и продвинули науку, сформировали профессиональное мировоззрение многих тысяч юристов, способствовали становлению современной правовой системы в нашей стране».

Теперь у стен университета соседствуют бронзовые образы двух выдающихся ученых: Сергея Алексева и его соратника, основоположника системы современных арбитражных судов России члена-корреспондента РАН Вениамина Яковлева — ориентиры для новых поколений теоретиков и практиков права.

**Вадим МЕЛЬНИКОВ
Фото автора**

В научных центрах

Сократить энергозатраты

Ученые Института технической химии Пермского ФИЦ УрО РАН и Пермского национального исследовательского политехнического университета разработали новый метод получения искусственного ангидрита.

Ангидрит — природный минерал на основе сульфата кальция, который не содержит воду. Чаще всего он применяется как вяжущее средство в строительных материалах, например, входит в состав шпаклевки, штукатурки, используется для наливных полов и т.п. В отличие от цемента, который набирает прочность практически месяц, ангидрит твердеет за один-два дня, при этом он намного экологичнее цемента.

Природный ангидрит добывают шахтным методом, что делает его дорогим продуктом. Другой затратный способ — получение синтетического ангидрита из природного гипса путем его нагревания до температуры 400–850 °С с целью удаления кристаллизационной воды, что требует больших энергозатрат на каждый килограмм произведенного ангидрита.

Пермские ученые разработали технологию производства искусственного ангидрита из известняка — более экологичного и дешевого сырья по сравнению с гипсом. Это позволяет снизить температуру с 400–850 °С до 110 °С, что сокращает энергозатраты до 90%.

— Основной недостаток традиционных методов производства ангидрита — их высокая стоимость, которая в большей степени определяется энергозатратами на нагрев компонентов, — поясняет заместитель директора по научной работе ИТХ ПФИЦ УрО РАН док-



тор технических наук Виктор Вальцифер. — Наша технология, наоборот, сопровождается выделением тепла в результате реакции известняка с технической серной кислотой, которая зачастую является отходом переработки сульфидных полиметаллических руд. В разработанном нами реакторе избыточное тепло, выделяющееся в процессе реакции, можно использовать для обогрева производственных помещений или в других технологических процессах.

**По информации
пресс-службы ПФИЦ УрО РАН**

Полевой сезон

Карстовое разнообразие

Этим летом в рамках госзадания, грантов РНФ и РГО Институт степи Оренбургского ФИЦ УрО РАН продолжил экспедиционное обследование Беляевского района Оренбургской области. 12 августа был подписан меморандум о взаимодействии между ОФИЦ УрО РАН и администрацией муниципального образования.

Нынче группа ученых во главе с научным руководителем института академиком А. Чибилевым занималась выявлением и оценкой современного состояния карстовых ландшафтов, связанных нижнепермскими кунгурскими гипсами и известняками внешней зоны складчатости, которая проявляется в ландшафте в виде так называемой курмаинской антиклинали, а в рельефе — Долгими горами или хребтом Карамурунтау (Волнистые горы).

На протяжении около 30 км по трассе Оренбург — Орск на правобережной (по отношению к реке Урал) части района выделены основные ландшафтные объекты, которые могут составить уникальную природоохранную туристскую тропу: Гирьяльский хребет, Белогорское карстовое поле, Дубенское карстовое поле с пещерой Подарок и Ледяным гротом, Дубенские пруды на карстовых родниках, Дубенский гипсовый карьер и старый Мартышкин рудник, урочище Разинские Ямы (Конезаводское карстовое поле).

Карстовые ландшафты Беляевского правобережья Урала отличаются большим разнообразием. Пересекает зону распространения кунгурских гипсов к востоку от Гирьяльского хребта по левобережью верхнего течения р. Алабайталки Белогорское карстовое поле, насчитывающее около 50 воронок

провального происхождения. В одной из глубоких воронок более 45 лет назад геолог В. Гаряинов обследовал пещеру «Зигзаг удачи» протяженностью 52 м. Белогорское карстовое поле подвержено сильнейшему скотосбою — деградации вследствие перевыпаса скота. Плотина одного из крупных прудов на р. Алабайталке, оборудованная водосбросом, была разрушена в весеннее половодье 2024 года. Родники, питающиеся трещиннокарстовыми водами, нуждаются в новом обустройстве.

Следующее карстовое поле, Дубенское, расположено на южных склонах

могильные пруды бывшего рыбколхоза.

К востоку от Дубенского находится карстовое поле урочища Мартышкин рудник, в котором представлены не только карстовые воронки и так называемые «слепые», никуда не впадающие карстовые балки, но и несколько карьеров 18–19 вв. по добыче гипса в виде прозрачных пластин — «марьиного стекла». Об этих карьерах упоминает в своих знаменитых трудах первооткрыватель Оренбургского края Петр Рычков.

Еще одно карстовое поле — Конезаводское, или «Разинские Ямы» — состоит



увалов и представлено наиболее известными пещерами Подарок, Ледяной грот, а также родниками, питающими искусственные зи-

из десятка воронок, нескольких маленьких озер в воронках и в слепых балках. Урочище расположено в верховьях реки Елшанки, впадающей в Урал у подножья горы Верблюжки. В Оренбургской области 29 малых рек с названиями Елшанка, Елховка и восемь Ольховок, окаймленных, как правило, галерейными насаждениями черной ольхи. Еще больше «ольховых речек» с другими названиями. У исследователей возникла идея придать одной из таких речек статус заповедной. Донская Елшанка у г. Верблюжки может стать главным претендентом на получение такого статуса.



Верховья этой речки образуют несколько родниковых ручьев. Единственный населенный пункт в бассейне этой речки — с. Разино (Конезавод) — просуществовал с 1908 по 1978 г., о чем свидетельствует недавно воздвигнутый памятник. На одном из истоков Елшанки ниже мощного родника создана примитивная земляная плотина с трубой. Родник-исток, ручей и прудик представля-

ются участниками степной экспедиции предложили осуществить экологическое обустройство родника, ручья и водопоя с применением современных технологий. С инициативой реализовать совместный экологический проект «Заповедная Елшанка» целесообразно обратиться в администрацию района, Донской сельский совет и ООО «ВОЛМА-Оренбург».

По мнению ученых, карстовые формы рельефа в кунгурских гипсах оживляют ландшафт, вносят в него элементы биологического разнообразия, нередко облесены куртинами березок, осин, вязов, тополей, ив и степных кустарников, служат убежищем для лис, барсуков, сурков и других млекопитающих, птиц и рептилий.

По материалам сайта
Института степи
Оренбургского ФИЦ
УрО РАН.

На фото: сверху —
подписание меморандума
о взаимодействии между
Институтом степи
ОФИЦ УрО РАН
и МО Беляевский район;
в центре — урочище
Мартышкин рудник; слева
внизу — Белогорское
карстовое поле; справа —
река Елшанка



**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 3 п.л. Заказ № 128. Тираж 1 000 экз. Дата выпуска: 23.09.2025 г.

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