

# НАУКА УРАЛА

СЕНТЯБРЬ 2023

№ 17 (1275)

Газета Уральского отделения Российской академии наук  
выходит с октября 1980. 43-й год издания

Форум

## Прирастать единством от Балтики до Приморья

27–31 августа во Владивостоке прошла научно-практическая конференция «Актуальные вопросы развития научных исследований в регионах России и взаимодействия региональных отделений РАН». Необходимость такой встречи давно назрела, тем более что в этот раз на нее приехали не только ученые, но и работники аппарата — те, от кого зависит обеспечение и организация научных исследований, а также популяризация региональной науки. Итогом стал не только обмен опытом, но и подписание соглашения о сотрудничестве Отделений.

После приветственных слов председателя Дальневосточного отделения РАН академика Ю.Н. Кульчина, представителей губернатора Приморского края О.Н. Кожемяко, Городской думы Владивостока, главы Администрации города, комитетов Законодательного собрания края состоялось торжественное награждение молодых ученых в честь Дня знаний грамотами и благодарностями Администрации и Городской думы Владивостока.

Задачи конференции кратко сформулировал заместитель президента РАН член-корреспондент В.В. Иванов. Он отметил, что регионы собираются для обсуждения своих проблем впервые как минимум за последние двадцать лет. Сегодня, когда быстрыми темпами идет формирование нового мирового уклада, Академия обязана ускорить работу по преобразованию своих фундаментальных достижений в научно-технический потенциал страны, направленный на повышение качества жизни. Полным ходом идет формирование новых региональных отделений (Санкт-Петербургского и, в перспективе, Южного), перед которыми так или иначе встанут те же проблемы, которые сейчас решаются на Урале, в Сибири и на Дальнем Востоке. Реформы РАН 2004 и 2013 годов кардинально изменили не только организацию фундаментальных исследований, но и условия самого существования Отделений — сегодня, спустя десятилетия, уже можно подвести определенные итоги. В числе особо важных направлений деятельности Владимир Викторович отметил квалифицированную и



независимую экспертизу научных исследований и международную деятельность Академии, а также глобальную задачу восстановления единого научно-технического пространства страны.

В ходе пленарного заседания с презентационными выступлениями вице-президент РАН, председатель ДВО РАН академик Ю.Н. Кульчин, вице-президент РАН, председатель УрО РАН академик В.Н. Руденко, заместитель председателя СО РАН академик Н.П. Прохиленко. Они не только рассказали о достижениях, но и обозначили потенциальные направления совместных исследований: например, у каждого территориального отделения есть «свой» выход в Арктику, общими являются проблемы изменения климата и утилизации техногенных отходов, включая ядерные, ведутся исследования в области медицинских технологий и

фармакологии — точек пересечения тематики, а значит, и объединения усилий, достаточно.

Заместитель президента РАН, научный руководитель Южного научного центра РАН академик Г.Г. Матишов в докладе «На пути к Южному отделению РАН» особо остановился на непростой работе по интеграции бывших институтов Национальной академии наук Украины, располагающихся на вновь присоединенных территориях (по большей части в Крыму и в Донбассе), в систему РАН. Примерно половина работавших здесь академиков и членов-корреспондентов НАНУ осталась со своими научными коллективами; адаптация научных учреждений и ученых к новым условиям работы и финансирования, сохранение научных школ — первоочередная задача организации фундаментальных исследований на Юге России.

Замкнуть  
цикл

– Стр. 3, 5



Болотный  
фильтр

– Стр. 5



Круг знаний  
о Екатеринбурге

– Стр. 6–7



И.о. главного ученого секретаря СПбО РАН член-корреспондент В.В. Сергеев рассказал о первых шагах вновь сформированного Отделения (официальная дата его рождения — 17 мая 2023 года, хотя общие контуры были намечены еще Ж.И. Алферовым). Оно будет достаточно крупным (порядка 180 академиков и членов-корреспондентов), при этом более четверти академиков в Санкт-Петербурге — медики. Предстоит наладить взаимодействие с высшей школой города, долгое время практически отсутствовавшее и, разумеется, найти место для Отделения — в ходе реформ академическая недвижимость в Санкт-Петербурге была полностью утрачена; сейчас идет непростой процесс передачи РАН исторического здания на Университетской набережной, 5, построенного в свое время Джакомо Кваренги специально для размещения Академии.

Далее состоялось подписание соглашения о сотрудничестве между четырьмя отделениями и ФИЦ Южный научный центр РАН (см. фото). Суть соглашения — развитие научно-технического сотрудничества отделений с целью обеспечения технологического суверенитета и технологической независимости России

за счет усиления вклада региональных отделений РАН в развитие передовой научно-технологической деятельности в регионах в соответствии с приоритетами, определенными Стратегией научно-технологического развития РФ. В числе направлений сотрудничества — содействие в подготовке и реализации эффективных интеграционных проектов, а также разработка и реализация совместных комплексных программ и проектов, обеспечивающих интеграцию отделений; проведение форумов, конференций, семинаров, выставок и других мероприятий, направленных на совершенствование научно-технической, информационно-аналитической и экспертной деятельности; развитие инструментов реализации информационной и имиджевой политики и взаимодействия с печатными и электронными СМИ, популяризация и пропаганда научных знаний, достижений науки и техники, развитие научно-технического творчества молодежи, включая лекции, встречи с ведущими учеными, подготовку научно-популярной литературы; содействие в подготовке высококвалифицированных кадров, включая организацию стажировок молодых

Окончание на с. 4

Форум

## Замкнуть цикл

11–14 июля в Екатеринбурге прошел «ТЕХНОГЕН-2023» — VI конгресс с международным участием «Фундаментальные исследования и прикладные разработки процессов переработки и утилизации техногенных образований», организованный Институтом металлургии УрО РАН при поддержке Министерства науки и высшего образования России, правительства Свердловской области, Российской академии наук, Уральского отделения РАН, научных советов РАН по металлургии и металловедению и по глобальным экологическим проблемам, ЦНИИчермет им. И.П. Бардина, Уральской горно-металлургической компании, Технического университета УГМК, Трубной металлургической компании, Уралмеханобра.

Форум проходит раз в два года, начиная с 2012-го, по инициативе председателя Научного совета по металлургии и металловедению Отделения химии и наук о материалах РАН академика Леопольда Леонтьева — вдохновителя, идеолога и неизменного председателя оргкомитета конгресса. Нынче более 180 сотрудников академических институтов, НИИ, вузов, представителей предприятий и органов власти из Москвы, Екатеринбурга, Перми, Челябинска, Тамбова, Череповца, Новокузнецка, Кызыла, Красноярска и других научных центров, а также из Казахстана и Узбекистана обсудили широкий спектр проблем: экологические аспекты хранения, переработки и утилизации техногенных отходов предприятий горно-металлургического комплекса; технологии, направленные на максимальное извлечение компонентов и организацию безотходного производства; современные технические решения по очистке технологических газов, сточных вод, переработке зол от сжигания углеродсодержащего топлива, радиоактивных, органических и твердых коммунальных отходов; инновационные разработки, способствующие формированию экономики замкнутого цикла.

На пленарной сессии, проходившей на площадке международной выставки «ИННОПРОМ», выступили

ведущие российские ученые. Доклад академика Л.И. Леонтьева был посвящен реализации федерального проекта «Экономика замкнутого цикла». По оценкам экспертов, повышение спроса на ресурсы и наращивание их добычи в ближайшие 30 лет создаст серьезную угрозу мировым экосистемам и существованию будущих поколений — при текущем потреблении для обеспечения приемлемого уровня жизни 10 млрд жителей Земли к 2050 г. понадобятся ресурсы трех таких планет, как наша. Металлургия — одна из наиболее ресурсо- и энергоемких отраслей промышленности. Для получения 1 т стали нужно переработать до 10 т природных ресурсов. Металлургические производства занимают первое место среди отраслей обрабатывающей промышленности по объему генерируемых техногенных отходов: в среднем одно предприятие оставляет после себя 234,6 тыс. т отходов в год. В России объем образования доменных шлаков оценивается в 20 млн т, сталепла-



вильных — в 11 млн, шлаков цветной металлургии — не менее 9,5 млн т ежегодно. Если образующиеся сейчас промышленные отходы в каком-то количестве утилизируются, то отходы, скопившиеся до начала 1990-х гг., остаются на поверхности, формируя техногенные массивы. Общее количество накопленных отходов в целом по России оценивается в

страны. По данным Счетной палаты, за последние три года потребности российской экономики в редкоземельных металлах, марганце, хrome, титане, цирконии, литии, скандии, бериллии и других стратегических материалах полностью обеспечивались за счет импорта.

Концепция экономики замкнутого цикла предполагает принципиально но-

для человека и природы электронно-лучевых технологий и технических средств обезвреживания отходов и аварийных техногенных выбросов. Научный руководитель Уральского института металлов, главный научный сотрудник ИМЕТ УрО РАН академик Леонид Смирнов (Екатеринбург) рассказал о состоянии и перспективах развития шлакоперерабатывающего производства. Новые технологические решения по массовой переработке шлаков позволят перевести предприятия черной металлургии на работу без шлаковых отвалов, снизить экологическую нагрузку на окружающую среду, сократить материальные, энергетические и эксплуатационные затраты, расширить номенклатуру и повысить качество продукции. Генеральный директор ЦНИИчермет им. И.П. Бардина (Москва) кандидат экономических наук Виктор Семенов представил технологии переработки отсевов и пыли системы аспирации в производстве феррохрома, шламов гидрометаллургического производства пентаоксида ванадия, ванадийсодержащих отходов сталеплавильного производства с получением лигатуры для изготовления строительной арматуры, а также отработанных автомобильных катализаторов. Заместитель директора по науке Технического университета УГМК (Верхняя Пышма), доктор технических наук Павел Козлов рассказал о разработке и внедрении новой технологии переработки пылей черной металлургии с извлечением цинка в форме металла и порошка, высококачественного оксида, цинкового купороса, а также свинца и железа в форме концентратов. Директор Института естественных и технических

Окончание на с. 5



80–100 млрд т. При этом в отходах металлургических отраслей содержится 8 млн т меди, 9 млн т цинка, 1 млн т свинца, 2,5 млн т никеля, 33,5 млн т оксида алюминия, 600 тыс. т олова, 200 тыс. т молибдена, около 1 тыс. т золота и 12 тыс. т серебра.

Сегодня российская промышленность испытывает острейший дефицит стратегически важных металлов, выпуск которых после распада Советского Союза был сокращен или полностью прекращен на территории

вый подход к производству, потреблению и ведению хозяйственной деятельности, основанный на вторичном использовании ресурсов, их переработке и возвращении в производственный цикл. Разработкой научных и технико-экономических основ комплексного использования полиметаллического минерального сырья и техногенных отходов с решением экологических проблем активно занимаются ученые Института металлургии УрО РАН в русле отраслевой программы «Применение вторичных ресурсов и вторичного сырья из отходов в промышленном производстве».

Доклад директора Института физической химии и электрохимии им. А.Н. Фрумкина РАН (Москва) члена-корреспондента Алексея Буряка был посвящен разработке и внедрению в производство комплекса прорывных, безопасных



Полевой сезон

## Болотный фильтр

Сотрудники ФИЦКИА УрО РАН (Архангельск) реализуют проект «Сорбционные свойства торфа как основа геохимических барьерных функций болотных экосистем по отношению к стойким органическим соединениям», поддержанный грантом РНФ. Загрязнители могут переноситься воздушными массами вместе с пылевыми частицами, накапливаться в донных отложениях водоемов, тканях живых организмов, вымываться из почв осадками, талыми и подземными водами. Однако до сих пор мы плохо представляем то, как они ведут себя, «законсервировались» в болотах.

Стойкие органические загрязнители (СОЗ) — устойчивые к разложению высокотоксичные вещества, циркулирующие в природной среде. Они обладают высокой биологической активностью и могут распространяться с воздушными потоками на значительные расстояния, представляя опасность для здоровья человека и дру-

гих живых организмов не только в местах выброса, но и в удаленных районах. Например, хлорорганические загрязнители находят на арктических архипелагах Новая Земля и Шпицберген, где, казалось бы, их вообще не должно быть. Некоторые виды СОЗ образуются в результате лесных пожаров, однако основная их часть —



это промышленные химикаты и продукты горения. Многие лесопильные заводы вплоть до 1990-х годов применяли высокотоксичные антисептики на основе пентахлорфенола. Как ранее было выявлено учеными Федерального исследовательского центра комплексного изучения Арктики имени академика Н.П. Лаврова Уральского отделения РАН (Архангельск), компоненты этих антисептиков способны накапливаться в почве и донных отложениях водоемов.

Сейчас во многих странах, включая Россию, действует конвенция о стойких органических загрязнителях, направленная на ограничения и полный отказ от использования таких веществ. Список СОЗ постоянно дополняется. Как рассказал руководитель проекта, старший научный сотрудник лаборатории болотных экосистем Иван Зубов, новое исследование направлено на выявление механизмов связывания СОЗ в торфяной залежи верховых болот. Также ученые выясняют, происходят ли с этими веществами какие-либо химические трансформации.

— Нашей основной площадкой является Иласский болотный массив. Он является модельным верховым болотом, характерным для

Архангельской области в целом. Большинство исследований мы проводим сначала здесь, а в дальнейшем изучаем, сохраняются ли эти зависимости на схожих объектах, расположенных в других регионах, — поясняет ученый.

Сегодня проводится оценка количественного содержания и компонентного состава СОЗ в торфяной залежи, горизонтов их локализации. Ученые ведут послойный отбор проб, извлекая загрязнители методом экстракции из торфа. Лаборатория экоаналитических исследований выясняет, какие именно хлорорганические загрязнители присутствуют в торфяной залежи, на какой глубине и в каком количестве. Распределение хлорорганических загрязнителей в торфяной залежи — относительно новая тема. Исследование особенно важно для Архангельской области, где заболоченность в отдельных районах достигает 30–50%. Торфяные залежи накапливают поступающие СОЗ, которые при изменении условий могут неконтролируемо вымываться из тела торфяной залежи.

В последние годы сотрудники лаборатории болотных экосистем отмечают значительное снижение уровня

болотных вод в некоторых районах области. Это приводит к усилению процессов разложения накопленных в болотах растительных остатков, а также повышению вероятности самовоспламенений торфа. Усиление скорости разложения может приводить к залповому выносу органического вещества и связанных с ним СОЗ в водные объекты. Поэтому ученые проведут оценку взаимосвязи уровней (концентраций) СОЗ с различными характеристиками торфяной залежи (температура, уровень болотных вод, степень разложения, рН, минерализация и др.).

На следующих этапах исследования планируется исследовать, какие группы соединений торфа участвуют в процессах связывания. Это позволит ученым выработать рекомендации для получения сорбентов на основе торфа для токсичных соединений. В перспективе же региону требуется создание полноценной лаборатории химии и физики торфа, которая могла бы войти в структуру формируемого сейчас в Архангельске межвузовского кампуса «Арктическая звезда». Ведь торф — не только основа сорбентов (включая нефтесорбенты), но и стимуляторов роста растений. Уже сегодня ученые ФИЦКИА УрО РАН в сотрудничестве с коллегами из Северного (Арктического) федерального университета имеют два совместных патента в области инновационных методов исследования торфа и ряд статей в высокорейтинговых журналах.

**Вадим РЫКУСОВ,**  
**ФИЦКИА УрО РАН**

**На фото: старший научный сотрудник лаборатории болотных экосистем Иван Зубов; отбор проб из торфяной залежи**



Форум

## Замкнуть цикл

Окончание. Начало на с. 3 наук Сургутского государственного университета кандидат химических наук Юлия Петрова представила фундаментальные и прикладные исследования в области нефтедобычи, а также переработки и утилизации нефтяных тяжелых остатков. О важнейших составляющих экономики замкнутого цикла как основы обеспечения сырьевой независимости России шла речь в докладе члена Совета Торгово-промышленной палаты РФ по экономике замкнутого цикла и экологии Ольги Старцевой.

Свердловская область занимает второе место в России после Кемеровской по количеству накопленных промышленных отходов — 9 млрд т, и их количество прирастает примерно на 300 млн т в год. О комплексной переработке техногенного сырья сложного состава с получением высоколиквидных продуктов на примере промышленных отходов уральских предприятий рассказал кандидат технических наук Геннадий Климентенко (Североуральская марганцевая компания, Москва). Он также представил комплексную концепцию пе-

реработки красных шламов, которая позволит при утилизации 1 млн т этих опасных отходов получать от 60 до 120 т скандия, до 5 тыс. т концентрата редкоземельных элементов, до 30 тыс. т титан-циркониевого концентрата, от 200 тыс. т боксита, более 4 500 тыс. т цемента, в том числе высокомарочного, более 400 тыс. т железного концентрата, более 100 тыс. т бентонита, до 150 тыс. т глауконита, до 30 тыс. т природных пигментов.

Все доклады вызвали живой интерес и активную дискуссию, которая продолжилась и в кулуарах сессии.

Участники и гости конгресса побывали в Институте электрофизики УрО РАН, обсудили с коллегами перспективы сотрудничества, а также посетили музей-шахту в Березовском, где ознакомились с историей открытия первого золота в России, начавшейся 277 лет назад, и спустились в учебную шахту, где проходят тренировки горных спасателей.

По итогам форума «ТЕХНОГЕН-2023» в Министерство промышленности и торговли РФ направлен перечень инновационных разработок, способствующих переходу от традиционной линейной модели производства и потребления к

циклической, когда техногенные отходы оказываются не бесполезной и экологически вредной субстанцией, а богатейшим источником сырья. Участники конгресса надеются, что эти предложения будут рекомендованы для внедрения на промышленных предприятиях или как минимум для апробации в реальном секторе экономики.

**По материалам ученого секретаря конгресса Л. Маршук подготовила Е. ПОНИЗОВКИНА**  
**На фото А.А. Ежова: пленарная сессия; экскурсия в музей-шахту; экскурсия в Институт электрофизики УрО РАН; участники конгресса**