

НАУКА УРАЛА

МАРТ 2024

№ 5 (1285)

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

Традиция

Самая «старшая» школа



2–9 февраля в Новоабзакovo (Республика Башкортостан) прошла юбилейная сороковая (XL) Международная зимняя школа физиков-теоретиков «Коуровка», старейшая в России — история ее насчитывает более шести десятилетий. Традиция «Коуровки» была заложена академиком С.В. Вонсовским в 1961 году, продолжена академиком Ю.А. Изюмовым, а в последнее десятилетие — академиком М.В. Садовским, который приложил огромные усилия, чтобы она не прервалась и снова вернулась к «школьному формату» с акцентом на лекции для молодежи, а не на доклады, традиционные для конференций.

В этом году организаторами «Коуровки» наряду с Институтом физики металлов им. М.Н. Михеева УрО РАН стали Российский квантовый центр (РКЦ) и секция компьютерного материаловедения и вычислительной физики Научного совета «Фи-

зика конденсированных сред, физическое материаловедение» Отделения физических наук РАН. Участие Российского квантового центра в лице профессора РАН А.Н. Рубцова и всесторонняя поддержка почетного научного директора РКЦ доктора физико-математических наук Г.В. Шляпникова позволили снять многие организационные проблемы и существенно расширить тематику школы.

Школа, и правда, получилась знаковой — вместо обычных пяти рабочих дней она проходила полных шесть, число участников удалось увеличить в полтора раза, и появилось новое направление, которому было посвящено большое число лекций, — квантовые компьютеры и квантовые вычисления. Около половины участников школы — молодые научные сотрудники, аспиранты и студенты. «Коуровка» — традиционно академическая школа, в этот раз в ней приняли участие семь членов Академии и два профессора РАН.

Окончание на с. 4



Пути
эволюции
технологий

– Стр. 3

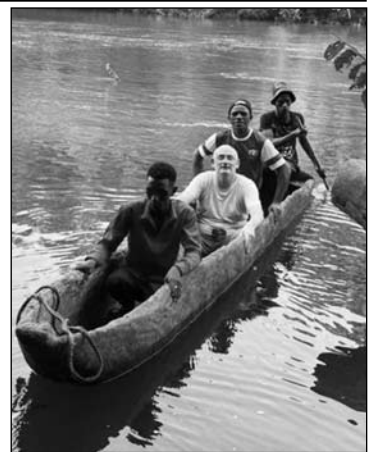


На фундаменте
практики

– Стр. 6–7

Маршрутами
Гвинеи

– Стр. 8



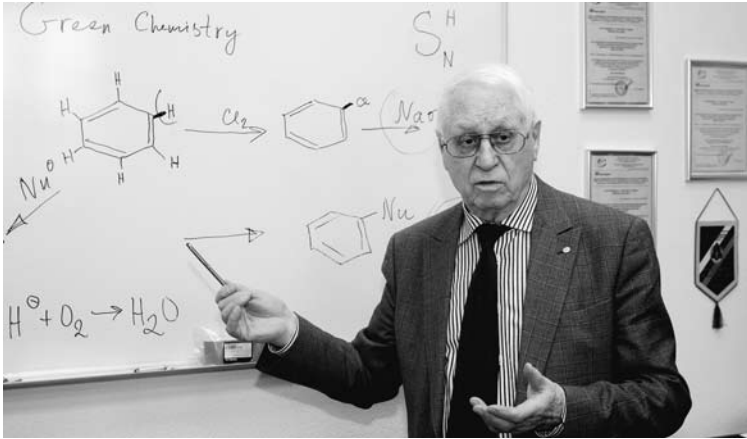
Поздравляем!

С днём



Марта!

Поздравляем!



Академику О.Н. Чупахину вручено Благодарственное письмо Президента Российской Федерации «за вклад в развитие отечественной науки, многолетнюю плодотворную деятельность и в связи с 300-летием со дня основания Российской академии наук». Поздравляем Олега Николаевича и желаем ему новых научных достижений!

Дела идут

В интересах промышленности

21 февраля в зале заседаний президиума УрО РАН прошло совместное выездное заседание коллегии Министерства промышленности и науки Свердловской области, Общественного совета при министерстве и Уральского отделения РАН, темой которого стали разработки институтов УрО РАН в интересах промышленности, направленные на достижение технологического суверенитета Российской Федерации.

В заседании приняли участие министр промышленности и науки СО С.В. Пересторонин, его заместитель И.Ф. Зеленкин и председатель Общественного совета В.Ф. Щелоков, со стороны Отделения — его председатель академик В.Н. Руденко и главный ученый секретарь член-корреспондент А.В. Макаров. Обсуждались итоги развития промышленного комплекса Свердловской области в завершившемся году

и задачи текущего года, доклад о деятельности Общественного совета при министерстве, а также развитие сотрудничества с институтами Уральского отделения в решении стоящих перед производственным комплексом области задач. О разработках уральских ученых в области новых технологий и материалов собравшимся рассказали академики Н.В. Мушников (Институт физики металлов УрО РАН) и А.А. Ремпель (Институт металлургии УрО РАН). Члены коллегии проявили живой интерес к перспективным разработкам и отметили необходимость более тесных прямых контактов между институтами и предприятиями Среднего Урала. Также в торжественной обстановке Уральскому отделению РАН был вручен Почетный диплом Министерства промышленности и науки Свердловской области.

Соб. инф.



Члену-корреспонденту С.В. ЛЕБЕДЕВУ — 50

20 марта отмечает юбилей ведущий российский ученый в области зоотехнии, минерального питания и прикладной биотехнологии, директор ФНЦ биологических систем и агротехнологий РАН член-корреспондент РАН Святослав Валерьевич Лебедев.

Выпускник Оренбургского государственного аграрного университета, С.В. Лебедев работал главным ветеринарным врачом Некоммерческого партнерства ВНИИ мясного скотоводства «Мясоплемскот», в 2003–2019 гг. руководил лабораторией сельскохозяйственной биоэлементологии Института биоэлементологии Оренбургского государственного университета, с 2011 года — профессор факультета прикладной биотехнологии и инженерии ОГУ. В 2017–2020 гг. был заместителем директора ФНЦ биологических систем и агротехнологий РАН, в 2021 г. возглавил Центр.

Член-корреспондент С.В. Лебедев основал научную школу и разработал новые подходы к оценке потребности организма животного в питательных веществах и энергии на отдельных этапах постэмбрионального развития. Он принимал участие в разработке Концепции устойчивого развития мясного скотоводства в Российской Федерации на период до 2030 года. Под его руководством в племенных хозяйствах внедрена технология создания широкоформатных и высокопродуктивных типов мясного скота, создан новый тип мясного скота «Адучи», разработаны кормовые добавки для животноводства и птицеводства, а также технология профилактики, выявления и коррекции элементозов,



обеспечивающая повышение продуктивности. Все это способствовало развитию отечественного мясного скотоводства и созданию рабочих мест на селе, в том числе в удаленных и депрессивных регионах. При непосредственном участии С.В. Лебедева разработана и внедрена концепция инновационно-технологического развития животноводства для обеспечения населения высококачественными продуктами питания. Экономический эффект и расчетная прибыль от использования этих разработок в 2018–2022 гг. в совокупности по России составили более 10 млрд р.

Член-корреспондент РАН С.В. Лебедев — автор свыше 450 научных работ, в том числе 10 монографий, 47 патентов на изобретение РФ. Под его руководством защищены восемь кандидатских и докторская диссертация. В качестве профессора кафедры биотехнологии животного сырья и аквакультуры Оренбургского государственного университета он разработал курсы лекций для бакалавров и магистрантов, опубликовал более 20 учебно-методических изданий и учебных пособий.

Святослав Валерьевич Лебедев — член совета директоров Национальной ассоциации заводчиков казахского белоголового скота, главный редактор журнала «Животноводство и кормопроизводство».

Член-корреспондент РАН С.В. Лебедев — лауреат премии Правительства РФ в области науки и техники, премии Губернатора Оренбургской области в сфере науки и техники, премии Оренбургской области для молодых ученых, он награжден Почетными грамотами Комитета по аграрным вопросам Государственной Думы, Министерства науки и высшего образования РФ, Министерства сельского хозяйства, пищевой и перерабатывающей промышленности Оренбургской области.

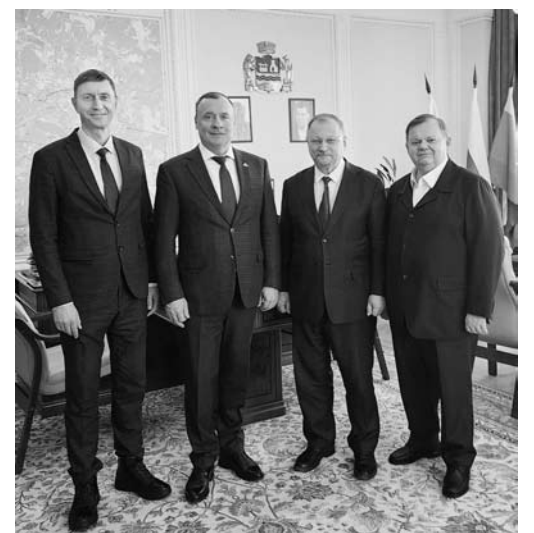
Сердечно поздравляем Святослава Валерьевича с 50-летием! Желаем новых научных достижений на благо России и Оренбургской области!

Президиум Уральского отделения РАН
Коллектив ФНЦ биологических систем и агротехнологий РАН
Редакция газеты «Наука Урала»

Дела идут

И городу, и Академии

22 февраля в Администрации Екатеринбурга состоялась встреча главы города А.В. Орлова с председателем Уральского отделения РАН академиком В.Н. Руденко и его заместителем И.Л. Манжуровым. Во встрече принял участие заместитель председателя Законодательного Собрания Свердловской области доктор экономических наук В.В. Маслаков. Участники встречи обсудили перспективы сотрудничества Екатеринбурга и Уральского отделения РАН. Достигнута договоренность о подготовке проекта соглашения о сотрудничестве с городской администрацией, а также о проведении рабочей встречи ученых академических институтов, расположенных в Екатеринбурге, с представителями промышленных предприятий города.



Соб. инф.

Передний край

Пути эволюции технологий

Эксперты Всемирного экономического форума отмечают, что движущими силами надвигающейся Четвертой индустриальной революции будут такие технологии, как интернет вещей, облачные вычисления, аналитика больших данных и аддитивное производство. Насколько региональная промышленность готова к таким масштабным переменам — этим вопросом в своих исследованиях задается директор Пермского филиала Института экономики УрО РАН доктор экономических наук Анна Урасова. Корреспондент «НУ» поговорил с ней о цикле ее работ, отмеченных медалью Российской академии наук.

— Анна Александровна, в своих статьях Вы часто используете понятие «технологическая эволюция». Что Вы под этим подразумеваете?

— Это сложный вопрос, и на эту тему можно прочитать несколько объемных лекций, но если говорить простыми словами, это процесс развития технологий и техники, трансформирующий как общество в целом, так и его отдельные стороны. Процесс этот можно разделить на этапы, стадии, формации или уклады — их называют по-разному. Переход от одного уклада к другому происходит постепенно и существуют пограничные состояния, когда можно наблюдать превалирование в разных отраслях как старых, так и новых технологий. Такое диссонансное сосуществование старого и нового не может длиться долго, и со временем уклад следующего поколения полностью входит в свои права.

Конечно, существуют разные точки зрения на то, когда и какие именно уклады возникают, по каким критериям можно отслеживать их наступление. Кто-то полагается на смену видов труда, кто-то — на изменения в производственных силах или средствах труда. По этому вопросу нет единства мнений, но для моей работы это был непринципиальный момент. Важным была сама предпосылка, что технологическая эволюция происходит в принципе, и этот процесс имеет определенные закономерности.

— Ваш взгляд обращен главным образом к современности?

— Да, нынешний этап — переходный, он характеризуется турбулентностью и неопределенностью, присутствием технологий нескольких укладов. Специфика нашей страны в силу традиционного отраслевого развития как раз заключается в том, что у нас наблюдается не просто сосуществование двух, отстающего и набирающего силу, укладов, но и присутствие в разных отраслях остатков более ранних укладов. Например, в большинстве секторов машиностроения можно найти третий, четвертый и пятый уклады, при этом наступающего шестого, связанного с дальнейшим развитием нано-, био-, информационных и когнитивных технологий, там еще и в помине нет. А вот в авиационной промышленности наблюдаются четвертый, пятый и даже отголоски шестого уклада. И мне как исследователю именно это и интересно: как разные отрасли в текущих условиях преобразуются или, наоборот, «сходят с дистанции» в силу некоторой инертности.

— А что будет определяющим на следующем технологическом этапе?

— Здесь также предлагаются разные сценарии, связанные, например, с развитием искусственного интеллекта, нейросетевых и блокчейн-технологий, выходом на новый уровень роботизации. Все эти тенденции будут усиливаться и захватывать все большее число отраслей. Иные элементы будущего уклада еще



только-только просматриваются и прогнозируются в научной литературе.

Интересная закономерность технологической эволюции заключается в том, что она ускоряется — каждая следующая стадия наступает быстрее, чем могла бы. Еще десять лет назад, когда только начали писать про нейросети и искусственный интеллект, их относили к разряду научной фантастики, а сейчас это все больше становится частью нашей повседневной жизни.

— Насколько старопромышленные регионы, такие как Пермский край, готовы к этим переменам?

— Из всех отраслей экономики промышленность будет самой первой эти технологии внедрять, и она уже их внедряет, потому что иначе не выжить: либо мы вписываемся в новую технологическую картину мира, либо мы будем бесконечно отстающими. Вдобавок предприятия заинтересованы в модернизации своего производства из-за возможности

за счет этого существенно снизить издержки. В Пермском крае, в частности, для автоматизации технологических процессов и контроля качества продукции сейчас широко используются сенсорные датчики. И сегодня можно найти огромное количество инновационно активных предприятий, у

которых есть деньги на такое обновление, но речь, конечно, идет о крупных, а не о средних или мелких компаниях. Совершенно иная ситуация, например, в сельском хозяйстве: оно менее восприимчиво к инновациям и в принципе долго «раскачивается».

— Какова роль у государства в контексте технологической эволюции?

— Государство формулирует стратегические ориентиры — к чему нужно стремиться и что оно готово поддерживать. У нас есть официально утвержденная Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации, где названы семь ключевых направлений. Есть огромное количество государственных программ, направленных на модернизацию промышленности и того же сельского хозяйства. Это в совокупности облегчает задачу руководителям предприятий, учитывая, что среди них есть как те, кто хорошо чувствует глобальные изменения, так и те, кто предпочитает плыть по течению. Последним как раз нужны такие «подсказки» со стороны государства.

— Вы с коллегами разрабатываете программные решения для оценки уровня цифровизации и конкурентоспособности отраслей и отдельных предприятий. Расскажите подробнее об этой работе.

— Это нейросети, которые пишутся на специальном языке программирования. Вначале собирается

огромный объем данных от предприятий: информация от сенсоров и датчиков, статистические данные, результаты экспертных оценок и сведения, полученные в ходе опроса специалистов и руководителей подразделений. Нейросеть быстро «обсчитывает» по заданным критериям полученный массив данных и выдает результат: например, условно говоря, из десяти производственных звеньев звенья четыре и семь являются отстающими. Дальше, мы прицельно смотрим на эти участки и выясняем причины.

Еще пример — из опыта нашего сотрудничества с одним из подразделений «Уралхима», крупнейшей компании на рынке минеральных удобрений. У них есть программные средства, закуплена вся необходимая современная техника, но выяснилось, что 10% этих ресурсов на уровне специалистов компании остаются невостребованными. У нас есть программа модернизации. При этом нейросеть показала, что если сократить это образовавшееся проседание, то на определенный процент увеличатся производство и продажи. То есть разрабатываемые нами инструменты помогают увидеть такие узкие места на предприятиях и найти пути для повышения их эффективности.

— Сегодня ряд стран наложил запрет на поставку оборудования и технологий в Россию. Как эта ситуация может повлиять на успешность модернизации промышленности?

— Я мыслю оптимистично. На самом деле любое кризисное обстоятельство может послужить мощным стимулом к развитию и активизации творческо-технологического мышления. Я вижу в этом точку отсчета для появления наших собственных решений. Может быть, это будет не молниеносно и где-то мы «провалимся», но «провалившись», дальше мы шагнем сразу на два шага вперед.

Беседу вел Павел КИЕВ

Технологии

Новые грани берлинской лазури

Ученые лаборатории клеточной иммунологии и нанобиотехнологии Института экологии и генетики микроорганизмов Пермского ФИЦ УрО РАН совместно с коллегами из Института технической химии ПФИЦ УрО РАН и Института физики металлов им. М.Н. Михеева УрО РАН (Екатеринбург) разработали новую технологию синтеза наночастиц берлинской лазури в водно-спиртовых смесях.

Результаты исследования, выполненного при поддержке Российского научного фонда, опубликованы в журнале *Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects*.

Берлинская лазурь — координационное соединение, содержащее атомы двух- и трехвалентного железа в узлах своей кубической кристаллической решетки. Это ярко-синий порошок, который используется

в качестве пигмента в живописи. Впервые берлинская лазурь была случайно синтезирована в начале XVIII века швейцарским изготовителем красок Иоганном Дисбахом. Один из ярких примеров использования берлинской лазури в живописи — знаменитая «Звездная ночь» Винсента ван Гога.

В наше время наночастицы берлинской лазури используются для создания электрохими-

ческих сенсоров, лекарственных препаратов с антиоксидантной активностью, а также в качестве катализаторов в тест-системах медицинского назначения.

По словам старшего научного сотрудника лаборатории клеточной иммунологии и нанобиотехнологии ИЭГМ ПФИЦ УрО РАН Павла Храмцова, свойства наночастиц берлинской лазури зависят от их размеров, причем для каждого отдельного применения оптимальными являются разные размеры. Поэтому необходимо разрабатывать методы,

позволяющие регулировать размер этих наночастиц. Пермские ученые синтезировали их методом соосаждения в водно-спиртовых смесях. Обнаружено, что диаметр наночастиц зависит от диэлектрической проницаемости и концентрации спирта. Этот способ синтеза можно воспроизводить и масштабировать в зависимости от требуемого объема реакционной смеси и от исходной концентрации реагентов.

Пресс-служба Пермского ФИЦ УрО РАН

Традиция

Самая «старшая» школа

Окончание. Начало на с. 1

Основу программы составили лекции, которые прочитали ведущие специалисты в своих областях.

— Лекции были посвящены теоретическому рассмотрению наиболее «горячих» тем современной физики конденсированного состояния вещества, — отметил сопредседатель «Коуровки» член-корреспондент РАН Сергей Стрельцов (фото на с. 4). — Например, рассматривались уникальные свойства графена и других

двумерных кристаллов, перспективных для практического применения. В так называемом двухслойном графене недавно была обнаружена сверхпроводимость. Также подробно обсуждалась возможность существования сверхпроводимости при комнатной температуре под большим давлением и новый класс сверхпроводников — слоистые никелаты. Прочитанные на «Коуровке» обзорные лекции способствовали расширению научного кру-

гозора слушателей школы и привлечению внимания к актуальным направлениям современной теории физики твердого тела. Новые теоретические подходы позволяют не только объяснять свойства существующих материалов, но также прогнозировать обнаружение различных эффектов, в том числе имеющих практическое значение, и указывать физикам-экспериментаторам пути их поиска.

Среди наиболее интересных приглашенных докладов организаторы школы отметили лекции кандидата физико-математических наук С.С. Страупе «Квантовые вычисления: основные идеи и современное состояние технологий» (Российский квантовый центр, Москва), профессора РАН А.П. Пятакова «Взаимо-

связь магнитной, электронной и механической подсистем в ван-дер-ваальсовых магнетиках» (МГУ, Москва), члена-корреспондента РАН В.М. Пудалова «Состояние и перспективы комнатно-температурной сверхпроводимости в гидридах» (Физический институт им. П.Н. Лебедева РАН, Москва), академика Е.Л. Ивченко «Использование инвариантов для построения гамильтониана» (Физико-технический институт им. А.Ф. Иоффе РАН, Санкт-Петербург), академика В.В. Бражкина «Фазовые превращения в жидкостях и переходе «жидкость-газ» во флюидах при сверхкритических давлениях» (Институт физики высоких давлений им. Л.Ф. Верещагина РАН, Троицк).

За счет привлечения дополнительного финансирования удалось сделать школу доступной для участников — организаци-

онный сбор составил всего лишь 15 тыс. р., а часть студентов и аспирантов смогли участвовать бесплатно (на конкурсной основе). Для молодых ученых в рамках школы прошел конкурс на лучший стендовый доклад. Победителями стали А.А. Люблинская (Институт теоретической физики им. Л.Д. Ландау РАН, Черноголовка), А.В. Капранов (Всероссийский НИИ автоматики им. Н.Л. Духова, Москва) и Е.В. Комлева (ИФМ УрО РАН, Екатеринбург). Расширение участия научной молодежи — одна из главных задач «Коуровки».

XI Международная школа физиков-теоретиков прошла в очном формате, онлайн подключался только один участник. Оргкомитет «Коуровки» планирует и в будущем проводить школы преимущественно с очным участием.

Подготовила
Е. ПОНИЗОВКИНА



В научных центрах

УПРАВЛЯТЬ ИММУНИТЕТОМ

Ученые УдмФИЦ УрО РАН работают над расшифровкой молекулярных и клеточных механизмов распознавания иммунной системой «своего» и «чужого». Как хорошо знают специалисты, иммунная система организма реагирует на «чужие» вещества (антигены) и не отвечает на собственные. Как она распознает «свое» и «чужое» — ключевой вопрос современной иммунологии.

— Для чего необходим ответ на этот вопрос? Как сказал Стивен Хокинг, «если понимаешь, как устроена Вселенная, то некоторым образом можешь ею управлять». По отношению к предмету нашего исследования — если знаешь, как устроена иммунная система, значит, можешь управлять ею, — говорит заведующий лабораторией, доктор биологических наук, профессор Игорь Меньшиков.

Предметом исследования лаборатории являются идиотипические механизмы специфической регуляции иммунных реакций организма на «свои» и «чужие» антигены, роль этих механизмов в формировании и поддержании естественной (на собственные антигены) и приобретенной толерантности к чужеродным, как к естественным, так и искусственным антигенам. В теоретических исследованиях с использованием мате-

матического моделирования и в экспериментах на животных раскрыты ключевые молекулярные и клеточные механизмы контроля аутоиммунитетности, апробированы подходы к восстановлению естественной толерантности при экспериментально вызванной аутоиммунной реакции у животных.

Как поясняют ученые, раскрытие идиотипических (сетевых) механизмов иммунорегуляции значительно расширит возможности не только трансплантологии, но и откроет перспективы в разработке новых искусственных материалов, используемых в качестве имплантов. Иммунная реакция отторжения трансплантата и реакция на искусственные

материалы имплантов является ключевой проблемой, сдерживающей возможности развития трансплантологии и использования искусственных материалов. Использование инертных материалов (хотя абсолютно инертных не бывает) не обеспечивает функционального контакта с живой тканью. Понимание механизмов, определяющих способность иммунной системы различать свое и чужое, может позволить сделать чужое своим. Это не близкая цель, но дорогу осилит идущий. Такие исследования в полной мере относятся к ставшему сегодня приоритетным направлению — природоподобные технологии.

Кроме того, результаты открывают перспективу новых подходов в разработке специфических средств им-

мунотерапии аутоиммунных, онкологических и нейродегенеративных заболеваний, в которых аутоиммунные реакции являются ключевым этиологическим фактором, а также в совершенствовании методов специфической иммунотерапии в трансплантологии.

Лаборатория биосовместимых материалов УдмФИЦ УрО РАН создана в 2019 году. Коллектив из 11 исследователей включает молодых ученых, которыми за последние три года защищены три кандидатские диссертации, результаты исследования опубликованы в научных журналах, 14 из них — в высокорейтинговых международных журналах.

По материалам
пресс-службы УдмФИЦ
УрО РАН

Плоды ума

Красная слива для Урала, модернизационный план в Коми, космически вкусный крыжовник и научно обоснованные рекомендации для челябинских сельхозпроизводителей — «НУ» представляет очередной обзор новостей из академических институтов сельскохозяйственного профиля.

Азиатская красавица

В Свердловской селекционной станции садоводства вывели два новых сорта сливы китайской с красной мякотью. Результаты работы были запатентованы и включены в госреестр. Станция входит в состав Уральского федерального аграрного научно-исследовательского центра УрО РАН.

— Новые сорта «Эвридика» (вверху) и «Доминика» (внизу) получены совместно с алтайским селекционером, кандидатом сельскохозяйственных наук Михаилом Матюниным на основе самого зимостойкого подвида сливы китайской, сливы уссурийской, с привлечением разных видов алычи, — рассказывает руководитель станции и один из авторов новых сортов Татьяна Слепнева. — Селекция в данном направлении имеет большую

актуальность и ценность для Урала за счет устойчивости к выпреванию, зимостойкости, качества и транспортабельности плодов, возможности их различной переработки без применения красителей, высокой адаптивности к климатическим условиям.

Деревья новых сортов сливы среднерослые, в высоту не превышают 2–3 метров, скороплодные, начинают стабильно плодоносить на четвертый год. С одного дерева можно собрать 10–15 кг плодов. Сливы массой 25–30 граммов имеют красивый вид, превосходный вкус и хорошую плотность. Их можно употреблять в свежем виде, а также использовать для переработки (компоты, джемы, варенье).

Список покупок

Институт агробиотехнологий Коми научного центра УрО РАН в текущем году



приобретет новое оборудование в рамках гранта по федеральному проекту «Развитие инфраструктуры для научных исследований и подготовки кадров».

В частности, будет закуплен шейкер-инкубатор с системой охлаждения для изучения селекции микроорганизмов и разработки средств защиты и стимуляции роста сельскохозяйственных культур. Для селекционирования различных агрокультур и создания устойчивых сортов к внешним факторам окружающей среды ученые намерены приобрести автоматизированную климатическую камеру. В списке будущих приобретений также значится флуоресцентный микроскоп с высокой точностью, который используется для изучения микробиологических, растительных и биологических образцов. Этот прибор поможет расширить функциональные возможности и биологическую направленность исследований ученых-аграриев.

Кроме того, институт приобретет комплекс оборудования, состоящий из горизонтального полуавтоматического автоклава, ламинарного бокса и хроматографа. Это оборудование также позволит расширить спектр методик и анализа в биотехнологии растений и микробиологическом синтезе.

Космическая ягода

Ученые Южно-Уральского научно-исследовательского института садоводства и картофелеводства вывели

новый сорт крыжовника «Космический». Средний вес ягоды составляет 5–7 граммов, что в два раза превышает стандартные показатели у других сортов. Селекционное достижение внесено в госреестр с рекомендацией к выращиванию на Урале и в Западной Сибири. Институт — структурное подразделение УрФАНИЦ УрО РАН.

Новый сорт получен в результате скрещивания сортов «Африканец» и «Уральский изумруд». Работа по его выведению длилась более 20 лет. «Космический» отличается высокой зимостойкостью — растения выдерживают понижение температуры воздуха до -40°C . Урожайность — более 7 тонн с гектара. Новый сорт обладает превосходным кисло-сладким вкусом, от экспертов он получил 5,0 из 5,0.

Крыжовник «Космический» характеризуется ранним сроком созревания — с начала июля. Куст среднего размера, среднераскидистый. Побеги практически лишены шипов. Для плодородия растение не требует опылителей. Большим достоинством сорта является устойчивость к болезням и вредителям, слабая подверженность мучнистой росе, антракнозу и септориозу.

Знания

на пользу дела

Ученые лабораторий агроландшафтного земледелия, агрохимии и мониторинга земель сельскохозяйственного назначения Челябинского

НИИ сельского хозяйства разработали рекомендации по сокращению энергозатрат на производство зерна в условиях изменяющегося климата.

Для сельхозпроизводителей подготовлены адаптированные базовые агротехнологические системы производства яровых зерновых (пшеница, ячмень, овес), зернобобовых (горох), масличных (рапс, сурепица, подсолнечник) и озимых культур (рожь, тритикале, пшеница). Предложены технологии возделывания кормовых культур и улучшения естественных кормовых угодий, способы внедрения адаптивно-ландшафтных систем земледелия для различных агроклиматических зон Челябинской области, приемы регулирования почвенного плодородия и экологически безопасные энергосберегающие технологии возделывания сельскохозяйственных культур, а также новый сортовой состав основных зерновых яровых и озимых культур.

Учеными в прошлом году был проведен масштабный мониторинг агроэкологического состояния почв горнолесной, северной и южной лесостепной зон, степной засушливой зоны Челябинской области для корректировки рационального использования земель сельскохозяйственного назначения, в т.ч. применения минеральных и органических удобрений. По результатам издана монография.

Павел КИЕВ



Реальная сказка

Планета Арракис из вселенной Дюны, созданной американским писателем Фрэнком Гербертом, вполне могла бы существовать в реальности. Этим выводом поделился специалист по моделированию климата из Бристольского университета (Великобритания) Александр Фарнсворт в статье ScienceNews, приуроченной к выходу продолжения фильма «Дюна». Люди могли бы жить на пустынной планете, но Герберту, вероятно, следовало

бы перенести города ближе к экватору, а не к полюсам. Моделирование показало, что на полюсах было бы слишком жарко, около 70°C летом, а в тропиках климат был бы относительно более приятный: 45°C в самые теплые месяцы и около 15°C в холодные. Впрочем, тропические ветры ураганной силы регулярно поднимали бы в воздух большое количество песка и создавали бы дюны высотой до 250 метров. «Я бы сказал, что это пригодный для жизни мир, просто очень

негостеприимный», — добавил Фарнсворт. К счастью, как утверждается в статье, хотя бы существование гигантских песчаных червей маловероятно.

Зеленые антенны

Леса могут служить детекторами нейтрино сверхвысоких энергий, образующихся в удаленных объектах Вселенной. Обнаружение этих элементарных частиц обычно требует огромных и чувствительных детекторов. Их создание с нуля — се-

рьезное препятствие, но ученые находят выход. Так, для улавливания нейтрино обсерватория IceCube использует кубический километр антарктического льда, а строящийся сейчас телескоп KM3NeT будет искать нейтрино, взаимодействующие с электронами и мюонами в толще вод Средиземного моря. Деревья могут помочь обнаружить одну из разновидностей нейтрино — тау-нейтрино. При взаимодействии с веществом внутри Земли такое нейтрино мо-

жет образовывать частицу тау-лептон, которая в свою очередь вырывается наружу, распадается и вызывает поток заряженных частиц, генерирующих радиоволны. Предыдущие исследования показали, что деревья могут улавливать радиоволны. Такую идею астрофизик Стивен Прохира из Канзасского университета (США) изложил в публикации на научном портале arXiv.org.

По материалам ScienceNews подготовил Павел КИЕВ

Дата

НА ФУНДАМЕНТЕ ПРАКТИКИ

Горному институту УрО РАН исполнилось 35. Дата не вполне круглая, но знаковая. Институт этот был создан в Пермском крае (тогда — Пермской области) три с половиной десятилетия назад для того, чтобы разобраться в причинах затопления третьего калийного рудника в Березниках. С тех пор из кружка единомышленников он превратился в мощный научный инструмент познания процессов, происходящих в недрах Земли. О том, над какими задачами учреждение работает сегодня и каковы его перспективы, с директором ГИ, доктором технических наук, профессором Игорем Санфировым поговорил корреспондент «Российской газеты». Предлагаем нашим читателям это интервью.

— Игорь Александрович, расскажите о становлении Горного института как научного учреждения, откуда взялись кадры, с какими трудностями столкнулись на начальном этапе?

— В 1986 году, когда стало затапливать третий рудник в Березниках, этой проблемой изначально занимались в отраслевом НИИ «Галургия» в Санкт-Петербурге (тогда Ленинграде) и его филиале в Перми. Но стало понятно, что их возможностей не хватает. Было принято решение усилить научную составляющую данного направления.

У истоков создания Горного института стояли советский и российский ученый в области горного дела Аркадий Красноштейн и профессор кафедры геологии нефти и газа Пермского политехнического института Владимир Новоселицкий. Именно их трудами создано наше учреждение. Совпало все: и настойчивость отцов-основателей, и административные возможности, и тот факт, что в Перми нужно было открыть еще один институт, чтобы создать Пермский научный центр, который бы объединил всю высшую школу Прикамья и поднял статус Уральского отделения академии наук. Все эти звезды сошлись, и в 1988 году решили на базе отдела рудничной аэрологии и геофизики Института геофизики Уральского отделения академии наук и кунгурского стационара Института геологии и геохимии УрО РАН образовать Горный институт.

Начался набор сотрудников. К работе привлекли

людей из Камского отделения ВНИГНИ и политехнического института.

В первые годы приходилось очень сложно. Где мы только не ютились! По подвалам, чердакам. Здесь, где сейчас располагается Горный институт, был так называемый дом Солдатова — полуразрушенное помещение, переходившее из рук в руки. Даже детский сад одно время был. Нам отдали это здание. С помощью коллег мы его смогли восстановить.

В 1989 году торжественное заседание, посвященное годовщине Великой Октябрьской социалистической революции, коллектив провел уже в нашем новом доме. Потом за счет своих средств, заработанных самостоятельно, построили второй корпус. Разрослись, в общем. Так и пролетели 35 лет.

— Пришлось вторгаться в неизведанную область знаний или уже было понимание, на что обращать внимание при исследовании горных явлений, которые могут приводить к катастрофическим последствиям?

— Не сказать, что мы начали с нуля. Определенная база данных уже существовала, тем более что объединились геологи, геофизики и геомеханики. В стране в то время работали восемь профильных институтов. Наш с самого начала отличало то, что мы были менее консервативны, конечно, за счет того, что получили мощный сплав сразу трех направлений. На тот момент это дало синергетический эффект — развиваясь, пользовались знаниями

из разных сфер, и они друг друга дополняли.

Мы занялись обеспечением вопросов безопасности при разработке Верхнекамского месторождения калийно-магниевых солей. Широко применяли дистанционные методы неразрушающего контроля в отношении именно калийных руд, так как раньше они развивались в основном в интересах нефтедобывающей отрасли. Сюда вошли сейсмические шахтные и скважинные методы на упругих волнах, электро- и гравиразведочные методы. Мы сумели привлечь в горное дело и адаптировать весь спектр имеющихся возможностей геофизических исследований породного массива.

В том и преимущество Горного института, что мы смогли с помощью наук о Земле оценивать безопасность горных разработок: сколько можно извлечь руды, какова оптимальная ширина и сечение камер, мощность целиков между ними — все это основывается на полученной разносторонней информации о строении и свойствах пород. Что и стало нашим основным достижением, нашим преимуществом на фоне остальных профильных институтов.

— Но в 2006 году в Березниках произошла вторая авария на руднике. Почему она случилась и можно ли было ее избежать?

— Существует риск сегодняшнего дня, а есть риск отложенный. Как пример — в 1995 году массово обрушилась порода практически половины панели на втором Соликамском руднике. А вода туда просочилась только в 2014-м.

Первый калийный в Березниках начали разрабатывать в 1942 году. Горные работы велись во многом на глазок. В военное время промышленности требовался карналлит, из которого делали магний. А магний — это самолеты. Поэтому на какие-то тонкости никто не обращал внимания. Велись буровзрывные работы в большом количестве, что отыгралось спустя десятилетия.

Это и есть отложенный риск. Поэтому сегодня, осуществляя свою деятельность, мы контролируем уже отработанные шахтные поля, смотрим, как они себя ведут. Есть сложности, так как они у нас, в отличие от рудников Канады, Германии, очень большие. Там закладывают небольшие шахты. Затопило и затопило, заложили новую. Утонувших соляных рудников по миру уже более сотни. Нам же приходится мониторить огромные объемы выработок — тех, что были сделаны и 40 лет назад, и сегодня.

— Институт уже обладает необходимыми прогнозы-



ми инструментами, чтобы предотвратить в будущем подобные инциденты?

— Конечно, такие разработки есть. В Березниках ведется контроль по восьми видам мониторинга, начиная с космоса, заканчивая скважинными исследованиями. Под надзором вся территория города, находящаяся над затопленными шахтными полями. В то же время проводится работа и в действующих рудниках — сеть мониторинга развернута в максимальном масштабе. Мы оцениваем ситуацию, исходя из наших сегодняшних знаний.

Не берусь сказать, что мы стали точной наукой. Любая наука о Земле не может сказать со 100-процентной уверенностью, что находится у нас под ногами. Всегда есть какие-то допуски. Наверное, только математику можно назвать абсолютно точной наукой, мы же даем прогнозную оценку.

К примеру, что на каком-то участке могут произойти критические деформации в 2030 году плюс-минус пять лет. При этом пространственные прогнозы, что касается места возникновения проблем, мы знаем, время же предсказать сложно. Точно так же, как сложно предсказать землетрясение: опасные места известны, но точное время, когда оно произойдет, не назовет никто.

Поэтому, если мы видим риск, предлагаем оградить это место, чтобы обезопасить людей и технику.

— Какие направления, помимо прогнозной работы, развиваются в Горном институте?

— В рамках основного направления идут различные исследования. В последнее время это разработка безлюдных технологий. Есть лаборатория цифровизации горных процессов. Ведется отлаживание беспилотного комбайна — программно-аппаратного комплекса с ограниченным вмешательством человека. Наши сотрудники уже дошли до его воплощения, как говорят, в железе. Задумано, что ком-

байн будет сам выбирать траекторию движения в зависимости от особенностей залегания породы, поведения пласта. Важно, что разработка базируется на отечественной технике.

Из передовых технологий можно отметить развитие оптоволоконных систем для онлайн-мониторинга различных горнотехнических процессов. Это замораживание и размораживание шахтных стволов, контроль состояния породного массива.

Идут фундаментальные исследования в области геомеханики под руководством академика Александра Баряха. Но все-таки основное направление связано с горным делом. И здесь, в Верхнекамье, и в Норильске, Якутии, Магадане. Мы присутствуем везде, где есть горнодобывающие предприятия.

Также ведутся работы по обеспечению безопасности территорий, в недрах которых находятся нетехногенные источники опасности, где происходят процессы, связанные с карстообразованием. Это Кунгурский и Кисертский районы, Полазна. В самой Перми есть древние выработки в медистых песчаниках, и в 60-х годах XX века был случай, когда напололам раскопался дом.

Выявляем и оцениваем такие места, смотрим, как они влияют на здания и сооружения. Эта работа проведена в Кунгуре примерно 15 лет назад — обследована большая часть территории города и на основании геофизических исследований, геомеханических расчетов, учитывающих возможные деформации зданий, даны рекомендации, где строить нельзя, где можно и, самое главное, что конкретно можно строить.

Есть лаборатория, занимающаяся экологическими аспектами, связанными с деятельностью и нефтяников, и калийщиков — дается оценка воздействия на окружающую среду. Работает лаборатория по направлению гидрологии поверхностных вод. Мы учитываем поведение Камы: обмеления и половодья. Однако



Конференция

горнодобывающая тематика для нас является основной.

Сотрудничая с «Беларуськалием», выполняем большой объем работ по вентиляции, производим сейсмический контроль, рассчитываем параметры разрабатываемых панелей. Ведутся работы в Казахстане и Узбекистане, это оценка физико-механических свойств пород.

— Как вы решаете кадровые вопросы, которые сегодня практически для всех отраслей являются критическими?

— Мы вплотную работаем как с политехническим, так и с классическим университетами. В Пермском политехе есть Институт калия, его возглавляет доктор технических наук Алексей Исаевич. Все студенты чуть ли не с первого курса работают у нас в Горном институте. Из классического университета приходят геологи и геофизики.

Как такового кадрового голода нет. Умных ребят хватает. Мы очень много набираем на практику, поскольку ведутся непрерывные полевые работы и по геофизике, и по горняцкому направлению. Есть даже определенная очередь, чтобы к нам попасть, так как есть работа, оборудование и зарплата.

— Как Горный институт обеспечивает себя передовой материальной базой?

— Чтобы успешно развиваться дальше, мы ее постоянно обновляем. И делаем это в основном за свой собственный счет, не ожидая выделения каких-то бюджетных ассигнований или грантов. Сейчас их стало больше, что не может не радовать, но еще пять-десять лет назад опираться приходилось на самих себя. Росли только за счет внебюджетной деятельности, работая с предприятиями горнодобывающей отрасли.

То есть мы не сидим на дотациях от государства, а сами зарабатываем на свое развитие. Это, наверное, вызывает в некоторых кругах зависть и приводит к тому, что нас часто обвиняют в излишествах. Однако это не так.

Развитие горной науки для страны жизненно необходимо. Без фундаментальной составляющей невозможно перевести ее, науку, в полезную прикладную плоскость. Надо понимать, что Россия — горнодобывающая страна, как и многие другие. Но в той же Германии или Канаде не считается зазорным, если институт занимается тем, что свои фундаментальные исследования переводит в прикладные для отрасли. Это толкает экономику вперед.

Александр ШЕСТАКОВ

«Российская газета» — Спецвыпуск «Наука и технологии», 8 февраля, № 28 (9270)

Топологу посвящается

7–9 февраля в Институте математики и механики им. Н.Н. Красовского УрО РАН (Екатеринбург) при поддержке Уральского математического центра прошла конференция «Топология и ее приложения», посвященная памяти крупного специалиста в области общей топологии и теории множеств, доктора физико-математических наук Е.Г. Пыткеева.

Евгений Георгиевич Пыткеев (1947–2022) — представитель уральской топологической школы, основанной в 1980-е годы выдающимся ученым, профессором Н.В. Величко (1936–2016) и ставшей одной из ведущих в мире. Николай Васильевич Величко получил глубокие результаты в области общей топологии, в частности, решил проблему 1-инвариантности свойства Линделефа и доказал нормальность экспоненты. Он стоял у истоков нового направления в общей топологии — теории пространств непрерывных функций в топологии поточечной сходимости. В этой области Н.В. Величко и его ученики получили результаты мирового уровня.

Тематика конференции, в которой приняли участие около 50 ученых из Москвы, Петрозаводска, Томска, Екатеринбурга, Ташкента, Бишкека, Оша и Желал-Абада, включала основные научные направления, которыми занимался Е.Г. Пыткеев: общую топологию, приложения общей топологии, общематематические приложения.

О выдающемся уральском математике рассказали его коллеги академик В.И. Бердышев, доктор

физико-математических наук А.В. Осипов и кандидат физико-математических наук М.А. Филатова, организовавшие конференцию, член-корреспондент РАН А.Г. Ченцов, доктор физико-математических наук В.Т. Шевалдин.

Выпускник Уральского государственного университета Евгений Пыткеев поступил на работу в Свердловское отделение Математического института им. В.А. Стеклова АН СССР (ныне ИММ УрО РАН) в 1969 году и стал одним из первых учеников Н.В. Величко. В институте он защитил кандидатскую (1978) и докторскую (1995) диссертации, получил звание профессора и до конца жизни работал в секторе топологии отдела алгебры и топологии ИММ УрО РАН.

Первые работы Евгения Георгиевича посвящены вопросам существования уплотнений топологических пространств на компакты. Эта тематика восходит к работам классиков функционального анализа и топологии С. Банаха и П.С. Александрова. С 1976 года Е.Г. Пыткеев получил в этом направлении значимые результаты: абсолютно борелевское сепарабельное не σ -компактное

множество уплотняется на гильбертов куб, метрическое пространство специального веса уплотняется на компакт, полное нульмерное метрическое пространство уплотняется на компакт. Эти результаты дали ответы на вопросы, поставленные А.В. Архангельским, Ю.М. Смирновым, Д. Надлером и другими математиками.

Е.Г. Пыткеев занимался также изучением пространств непрерывных и бэровских функций в слабых топологиях. Это новое перспективное направление на стыке общей топологии, функционального анализа и дескриптивной теории множеств. В частности, им решена известная проблема о бэровских изоморфизмах, описаны естественные границы действия некоторых результатов классической дескриптивной теории множеств, установлено свойство Фреше — Урысона компактов, лежащих в пространствах функций первого бэровского класса над K -аналитическими пространствами.

Евгений Георгиевич доказал максимальную разложимость k -пространств, дав ответ на один из центральных вопросов теории разложимости топологических пространств. Для этого он определил широкий класс пространств, которые назвал πR -пространствами. Спустя десять лет после выхода его работ профессор В.И. Малыхин назвал подобные пространства в его честь.

Е.Г. Пыткеев принимал участие в международных топологических конференциях в России и за рубежом, в Венгрии, Че-



хии, Азербайджане, где его результаты всегда высоко оценивались специалистами в области теории функций и топологии. Он был широко эрудированным математиком, сотрудничал с коллегами, работающими в других областях математики. При изучении всплесков в теории приближения функций он первым предложил применять матрицы Сильвестра и результаты алгебраических многочленов.

Евгений Георгиевич также преподавал на радиофаке УрФУ, он автор нескольких методических пособий, получивших высокую оценку. В течение нескольких лет был председателем жюри областной олимпиады школьников, во многом способствовал становлению олимпиадного движения в Свердловской области. Широко известны и любимы читателями книги с задачами математических олимпиад, написанные им в соавторстве с коллегами по институту.

Евгений Георгиевич был добрым, отзывчивым человеком и обладал замечательным талантом — умением слушать собеседника. Многие участники конференции, докладывая свои результаты, с искренней теплотой вспоминали о совместной работе с ним и рассказывали о его достижениях. Начатые Е.Г. Пыткеевым исследования и сейчас продолжают в отделе алгебры и топологии ИММ УрО РАН.

Подготовила
Е. ПОНИЗОВКИНА



Книжная полка

СОБРАНИЕ ДОБРЫХ СЛОВ

В издательстве Федерального исследовательского центра Коми НЦ УрО РАН вышла новая книга заведующего отделом языка, литературы и фольклора Института языка, литературы и истории Коми НЦ УрО РАН, доктора филологических наук Е.А. Цыпанова. «Коми ошканкывъяс: зэв лосьыдик кывкуд: словарь мелиоративной лексики коми языка» — первое печатное собрание лексики (отдельных слов и словосочетаний) с мелиоративной (положительной) оценкой, включающее как

коми-зырянский, так и частично коми-пермяцкий материал.

Мелиоративная лексика в коми языке еще не подвергалась системному лингвистическому анализу. В то же время важность таких слов и словосочетаний не вызывает сомнений, хотя бы по причине частоты их употребления в диалогической и монологической речи, в фольклоре и особенно в художественной литературе. Словарь не является нормативным, основная его функция — информативная, на равных представлен также и



диалектный материал. Кроме уже зафиксированных слов, здесь впервые представлена

дополнительная лексика — с примерами употребления слов-мелиоративов, с указанием авторов и источников, что необходимо для дальнейшего, более подробного исследования на основе расширенного контекста. Состав словаря свидетельствует о богатстве и своеобразии эмоциональной лексики у коми народа.

Издание предназначено для ученых-филологов, учителей, студентов, писателей, журналистов, всех любителей и ценителей коми языка.

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

Без границ

Маршрутами Гвинеи

В конце прошлого года в Гвинее завершилась первая совместная экспедиция Федерального исследовательского центра «Институт биологии южных морей имени А.О. Ковалевского РАН» (Севастополь), Института степи Уральского отделения РАН (Оренбург) и Научно-исследовательского центра Конакри-Рогбане (CERESCOR) в рамках реализации международного проекта по разработке новой комплексной универсальной методики оценки экологического состояния ландшафтов речных бассейнов Гвинейской Республики, на основе которой будут выработаны рекомендации по их охране и оптимизации природопользования.

За 40 экспедиционных дней российско-гвинейская группа исследователей отобрала около 300 проб воды, гидробионтов, донных отложений, почв и наземной растительности вдоль всего русла судоходной реки Фатала, от начала префектуры Боффа до региона Боке, а также в акватории Атлантического океана и аграрно-промышленных зонах. В одной из лабораторий Университета имени Гамалья Абдель Насера совместно с сотрудниками CERESCOR ученые ФИЦ ИнБЮМ провели первичную обработку проб, которые в настоя-

щий момент доставлены в Севастополь для дальнейшего анализа на содержание тяжелых металлов, хлорорганических соединений, природных радионуклидов, прежде всего, ^{210}Po (Полоний-210).

«Коллеги из CERESCOR отметили, что за многие годы это самый масштабный международный научный проект, который реализуется в Гвинее. В экспедиции принимали участие 21 человек — 12 сотрудников Научно-исследовательского центра Конакри-Рогбане, 7 специалистов Института биологии южных морей

результатов проведенных ранее научных исследований в бассейне реки Фатала», — рассказал директор ФИЦ ИнБЮМ, доктор географических наук Роман Горбунов.



и 2 представителя Института степи. Кроме того, к некоторым видам работ привлекались наемные работники из числа местных жителей. Невозможно не оценить вклад гвинейских партнеров в нашу общую работу, которые не только согласовали все исследования, обеспечили документальное сопровождение экспедиции и принимали в ней активное участие, но и подготовили, а также предоставили базу данных



Сотрудники отдела природно-техногенных геосистем ИС УрО РАН Роман Ряхов и Антон Щавелев исследовали состояние естественных и нарушенных ландшафтов тропических лесов и высокотравной саванны в бассейне реки Фа-

тала Средней и Нижней Гвинеи. Планируется, что совместные исследования трех научных организаций позволят впервые для африканской страны идентифицировать основные факторы техногенного воздействия на ландшафты



бассейна этой реки, оценить пространственную структуру размещения нарушенных ландшафтов и выявить базовые индикаторы их трансформации.

Экспедиция проводилась при участии компании «Синтол» в рамках гранта Министерства науки и высшего образования РФ. Во время пребывания в Гвинее российские ученые также провели ряд официальных встреч и открытые лекции для сотрудников CERESCOR и Университета имени Гамалья Абдель Насера в городе Конакри, которые вызвали большой интерес гвинейских коллег.

Полевые исследования в Гвинее российские ученые продолжают в нынешнем году.

По материалам сайтов ФИЦ ИнБЮМ и Института степи УрО РАН

**НАУКА
УРАЛА** 12+

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

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

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

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

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

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

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

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

Отпечатано в ОАО «Каменск-Уральская типография», Свердловская область, г. Каменск-Уральский, ул. Ленина, 3. Объем 2 п.л. Заказ № 36. Тираж 1 000 экз. Дата выпуска: 12.03.2024 г.

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