



Наука в Сибири

Газета Сибирского отделения Российской академии наук • Издается с 1961 года • 16 апреля 2026 года • № 14 (3528) • 12+



Выездное заседание Президиума СО РАН было посвящено исследованиям в области АПК



Читайте на стр. 4–5

Международное сотрудничество

Российские и китайские ученые изучают становые трещины на Байкале для поиска предвестников землетрясений

Исследователи из Института земной коры СО РАН (Иркутск) и Геологического университета Сейсмологического бюро Китая (Пекин) провели совместные экспедиционные работы на льду озера Байкал в районе поселка Бугульдейка. Целью этих работ был мониторинг подвижек льда, образования и развития становых трещин и льдотрясений (ледовых ударов). По мнению ученых, процессы подготовки и реализации ледовых ударов подобны процессам в земной коре при подготовке и высвобождении энергии во время землетрясений, что позволяет экстраполировать результаты, полученные при изучении льдотрясений, на сейсмические события.

Для исследования на Байкале ученые применяли российское научное оборудование: деформометры, лазерные деформографы, сейсмические станции

и датчики давления. Выбор места экспедиции обусловлен, в частности, близостью ледового полигона к полигону комплексного мониторинга опасных геологических процессов «Бугульдейка» ИЗК СО РАН.

«За время работы зарегистрированы образования ледовых трещин, движения по ним и ледовые удары. Полученные данные предстоит обработать для последующего анализа и сопоставления с результатами комплексного мониторинга различных геофизических полей перед сильными землетрясениями последних лет в Центрально-Байкальской впадине в рамках закона подобия. Ранее в ИЗК СО РАН была предложена новая тектонофизическая модель землетрясения, включающая в себя анализ деформаций и микросейсмических шумов в процессе подготовки и реализации тектонических землетрясений. Данные, полученные с ледяных полей, будут интерпретироваться в рамках этой модели учеными

нашего института. Стоит отметить, что поиск предвестников землетрясений ведется учеными всех стран мира. Чем больше будет проводиться исследований, тем скорее наука сможет делать точные долгосрочные, среднесрочные и краткосрочные прогнозы землетрясений», — говорит ученый секретарь ИЗК СО РАН кандидат физико-математических наук **Анна Александровна Добрынина**.

Это была первая совместная работа сотрудников Института земной коры СО РАН и Геологического университета Сейсмологического бюро Китая в рамках соглашения о научном сотрудничестве. Документ подписан в октябре 2025 года и предусматривает совместную реализацию проектов и обмен профессиональным опытом в сфере исследований сейсмологических процессов и сопутствующих им геологических явлений.

Вера Велякина,
ИЗК СО РАН

Новость

Академик Пармон принял участие в Дне здоровья, проведенном Сбером для жителей Академгородка

Померить давление с помощью умного тонометра и пополнить баланс витаминов, угостившись свежим зеленым яблоком, предложил своим клиентам Сбербанк в недавно открывшемся после модернизации офисе на Морском проспекте, 18. Мероприятие было приурочено к Всемирному дню здоровья, который традиционно отмечается 7 апреля.

Почетным гостем Дня здоровья на Морском проспекте стал председатель Сибирского отделения РАН академик **Валентин Николаевич Пармон**. По его словам, инвестиции банка в развитие инфраструктуры на территории Академгородка способствуют развитию территории в целом.

«Здорово, что Сбер сохраняет существующие офисы и открывает новые — это серьезный вклад в создание современной и удобной среды для жизни и работы. Отдельно хочу поблагодарить Сбер за участие в создании памятника второму председателю СО РАН академику **Гурию Ивановичу Марчуку**. Мы понимаем значимость этого проекта и очень благодарны Сберу», — отметил Валентин Пармон.

По словам начальника отдела по взаимодействию с научными организациями и сопровождению инновационных проектов и программ администрации Советского района г. Новосибирска **Анастасии Георгиевны Кулиш**, крайне важно, что расширение сети банковских офисов делает современные сервисы более доступными для жителей района, а кроме того, обновленные отделения создают условия для комфортной городской жизни и повышения качества услуг.

Офис на Морском проспекте был модернизирован с сохранением привычной для жителей локации. Пространство отделения банка стало более открытым и удобным для посетителей. В офисе можно получить как классические финансовые продукты и услуги, так и нефинансовые сервисы, а также продукты компаний, входящих в экосистему Сбера. К примеру, здесь можно установить или обновить мобильное приложение «Сбер-Банк Онлайн» на смартфоне, получить справку для предоставления в госорганы, оформить сим-карты с выгодными тарифами, получить консультацию по оформлению налогового вычета, подключить сервисы для самозанятых, стать участником Программы долгосрочных сбережений, проконсультироваться по вопросам ЖКХ и многое другое.

Пресс-служба Сибирского банка
ПАО Сбербанк

Академик Геннадий Сакович отметил 95-летний юбилей

Со знаменательной датой в ходе торжественных мероприятий академика Геннадия Викторовича Саковича поздравили председатель СО РАН академик Валентин Николаевич Пармон, полномочный представитель Президента РФ в Сибирском федеральном округе Анатолий Анатольевич Серышев, главы регионов и другие официальные лица.

Президент России Владимир Владимирович Путин направил ученому поздравительную телеграмму. «Отрадно, что и сегодня созданная Вами школа по праву пользуется высоким авторитетом, объединяет вокруг своих перспективных идей и задач Ваших талантливых учеников и единомышленников», — подчеркнул в ней глава государства.

Среди научных достижений Геннадия Викторовича Саковича — разработка высокоэнергетических материалов, энергосберегающих технологий, получение пека из тяжелых нефтяных остатков, а также тонкодисперсных оксидов титана, циркония, иттрия и церия. Под его руководством впервые в мире было создано производство наноразмерных алмазов. Академик Сакович входил в советы главных конструкторов под председательством академиков Сергея Королёва, Владимира Уткина и Виктора Макеева. Является автором трех монографий, бо-



А. А. Серышев, Г. В. Сакович, В. Н. Пармон

лее 500 научных трудов, 250 изобретений и патентов. Под его научным руководством подготовлено и защищено более 220 кандидатских и 20 докторских диссертаций.

Академик Сакович многое сделал и для социально-экономического разви-

тия Сибири. Основанный им в 2001 году в Бийске Институт проблем химико-энергетических технологий СО РАН стал важным центром научных исследований и разработок. Сегодня институт активно работает над фундаментальными иссле-

дованиями в интересах обороны страны, занимается синтезом лекарственных субстанций, развитием малой энергетики, а также осуществляет исследования в области химбиотехнологий с использованием возобновляемого растительного сырья Алтайского края.

Геннадий Сакович ведет активную общественную деятельность, уделяя особое внимание воспитанию молодежи и созданию инфраструктуры для образования. Усилиями академика в Бийске созданы первые в крае лицей и детский сад с бассейном, а в 1985 году реализован новаторский для Сибири проект — организован молодежный жилищный комплекс.

За выдающиеся заслуги перед страной академик Сакович удостоен множества наград, включая Ленинскую премию, звание Героя Социалистического Труда, Государственную премию СССР и Российской Федерации. В 2025 году стал первым полным кавалером ордена «За заслуги перед Отечеством» среди профессоров и выпускников Томского государственного университета.

По материалам пресс-службы
полномочного представителя
Президента РФ в СФО
Фото пресс-службы
Республики Алтай

НАУКА ДЛЯ ОБЩЕСТВА

Российские ученые создают материалы нового поколения: от компонентов транспорта до электродов

Специалисты Института теоретической и прикладной механики им. С. А. Христиановича СО РАН работают над созданием инновационных электропроводящих композиционных материалов и покрытий. Проект, поддержанный Российским научным фондом, ставит перед исследователями амбициозную цель — получить материалы, способные повысить износостойкость узлов транспортной отрасли и улучшить характеристики промышленных компонентов. Потенциал таких материалов огромен, особенно они подойдут для изготовления скользящих контактов, а также деталей железнодорожного транспорта, таких как элементы токоприемников для метро, троллейбусов, трамваев и электричек.

В основе исследования лежит разработка композитов на медной основе, обогащенных графитом. Как поясняет руководитель проекта, научный сотрудник лаборатории физики многофазных сред ИТПМ СО РАН кандидат химических наук Томила Максимовна Видюк, добавление графита призвано улучшить антифрикционные свойства материалов. «Графит существенно снижает коэффициент трения композитов на основе меди, что, в свою очередь, должно повысить износостойкость, позволяя материалам служить значительно дольше», — отмечает исследовательница. Для улучшения смачиваемости графита медью в композит вносится третий компонент — никель или титан.

В проекте используются две технологии для получения новых материалов. Первая — электроискровое спекание, при котором порошок помещается

в пресс-форму, подвергается механическому давлению и одновременному воздействию электрического тока. Высокая температура, возникающая в процессе, вызывает спекание порошка, формируя готовый материал. Сегодня исследователи получают таблетки диаметром 20 мм и толщиной около 4 мм, но технология масштабируема для производства промышленных образцов.

Вторая технология — холодное газодинамическое напыление. Метод заключается в разгоне порошка воздухом или азотом до сверхзвуковых скоростей и его последующем соударении с подложкой.

Частицы закрепляются на поверхности, наращивая покрытие. Этот процесс позволяет создавать износостойкие покрытия, что открывает новые перспективы для модификации деталей.

«В настоящее время мы уделяем около 90 % времени электроискровому спеканию, но уже в ближайший месяц планируем начать активные эксперименты с напылением, — делится планами Томила Видюк. — Наша цель — получить материалы, которые превосходят существующие аналоги по своим характеристикам: сниженный коэффициент трения, повышенная износостойкость, увеличенный

срок службы и улучшенные механические свойства».

В рамках проекта также исследуются медно-графитовые композиты, содержащие карбид вольфрама, чрезвычайно твердый компонент. Эти материалы, сочетающие электропроводность и высокую твердость, могут найти применение в электродах для сварки сопротивлением и электроэрозионной резки.

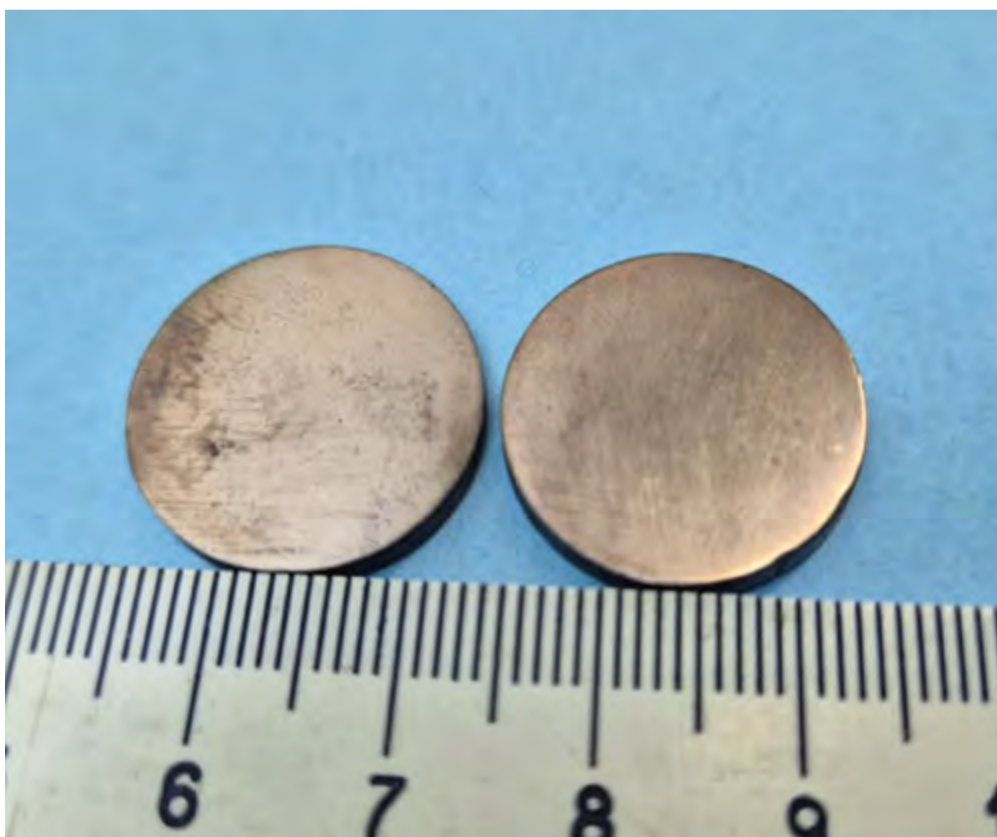
«Суть нашей работы заключается в создании композиционных частиц, где все исходные компоненты — медь, графит, вольфрам — находятся в пределах одной частицы, — рассказывает Томила Видюк. — Мы достигаем этого путем обработки смеси порошков в шаровой мельнице. Частицы затем подвергаются реакционному электроискровому спеканию, в результате чего синтезируется упорочняющая фаза карбида вольфрама и формируется готовый объемный материал».

Полученные материалы проходят разносторонние испытания: определяется их твердость, электропроводность, коэффициент трения и износостойкость. Первые результаты подтверждают, что материалы обладают улучшенными по сравнению с существующими аналогами характеристиками.

Разработки ученых ИТПМ СО РАН открывают путь к созданию новых материалов, которые могут найти широкое применение в различных высокотехнологичных отраслях, от транспорта до тяжелой промышленности, повышая эффективность и долговечность изделий.

Проект выполняется в рамках гранта РФ № 25-79-00253.

Никита Каньшин,
пресс-служба ИТПМ СО РАН
Фото предоставлено исследователями



Образцы композитов с медной матрицей, полученные методом электроискрового спекания

Глава СО РАН выступил на заседании Совета СФО, посвященном развитию внутреннего туризма

Мероприятие проводилось в Красноярске под председательством полномочного представителя Президента РФ в Сибирском федеральном округе Анатолия Анатольевича Серышева.

«Заседание было очень представительным, — подчеркнул председатель Сибирского отделения РАН академик **Валентин Николаевич Пармон**. — В нем участвовали главы всех субъектов СФО и руководители крупнейших компаний туристической индустрии и логистики, начиная с операторов пеших и водных маршрутов и кончая авиаперевозчиками, такими как S7. Туризм рассматривался прежде всего как инструмент пополнения бюджетов сибирских субъектов Федерации и России в целом. Перед отраслью поставлена амбициозная задача — к 2030 году число туристических поездок по стране должно вырасти на 40 %, а доля туризма в валовом внутреннем продукте (ВВП) Российской Федерации — увеличиться вдвое и достичь 5 %. К сожалению, рост поступлений от туризма в СФО за последние годы был небольшим, далеко не все возможности использованы. В частности, одним из резервов был назван круизный туризм по сибирским рекам и озерам, но он сталкивается с острой, почти полной, нехваткой современных комфортабельных судов с малой осадкой, поскольку водный режим наших рек очень переменчив. Правда, для круизного туризма по Байкалу идет строительство полностью электрического лайнера».

«У меня была возможность краткого выступления, — сообщил Валентин Пармон, — и я сосредоточился на вопросах научного, научно-познавательного и медицинского туризма. По первым двум направлениям очень кстати была поддержка заседания Клуба межнаучных контактов СО РАН 27 марта, на котором подробно обсуждался потенциал и проблемы научного туризма в Новосибирске. Я также отметил такой резерв, в том числе бюджетного наполнения, как прием крупных



В. Н. Пармон

международных конгрессов. К сожалению, не все сибирские регионы обладают для этого достаточной инфраструктурой и техническими возможностями. Кстати, после заседания я посетил специальную структуру Красноярского края — проектный офис “Мастерская технологического лидерства”, участвующий в образовательной программе “ТехЛид”. Мы как раз обсуждали возможность проведения в Красноярске конгресса Азиатско-Тихоокеанской ассоциации каталитических обществ (АРСАТ)».

«Возвращаясь к научно-познавательному туризму — на заседании Совета СФО я сделал акцент на необходимости гармонизировать интересы научных коллективов и туристической индустрии, — рассказал глава СО РАН. — Такие объекты, как знаменитая Денисова пещера на границе Алтайского края и Республики Алтай, спо-

собны принимать не бесконечное количество посетителей. С другой стороны, направление познавательного туризма пока что явно недооценено и имеет высокий потенциал развития. При этом Сибирское отделение РАН готово в принципе взять на себя функции координатора и эксперта по научному туризму на территории своей ответственности».

«Касаясь медицинского туризма, — продолжил академик В. Пармон, — я подчеркнул: по оценкам специалистов-медиков российские пациенты не вполне оправданно выезжают для получения медицинской помощи за рубеж — в Китай, Турцию и до недавнего времени в Израиль, — тогда как не худшие, а зачастую и лучшие возможности может предоставлять Россия, и в частности Сибирь. Прежде всего, речь идет о крупных федеральных специализированных центрах

в Новосибирске, Томске, Кемерове и других городах макрорегиона. Сибирское отделение РАН готово сформулировать предложения по конкретным медицинским организациям».

Председатель СО РАН также провел специальную встречу с первым заместителем губернатора Красноярского края — председателем Правительства Красноярского края **Алексеем Михайловичем Медведевым**. «Он хорошо известен нам по предыдущей работе на посту заместителя главы ФАНО (Федерального агентства научных организаций. — Прим. ред.), мы рассмотрели возможность содействия Сибирского отделения в реализации крупных научно-технологических проектов, реализуемых в Красноярском крае, — поделился Валентин Пармон. — Это, в частности, научно-технологический кластер “Долина Менделеева”, проекты развития Сибирского федерального университета, обсуждали также вопросы научного туризма и в целом необходимость ограничения техногенной нагрузки на природу региона».

В этот же день в Национальном центре «Россия» в Красноярске состоялось заседание Координационного совета Межрегиональной ассоциации экономического взаимодействия субъектов Российской Федерации «Сибирское соглашение», одним из членов которой является СО РАН. Организацией была представлена концепция и план реализации межрегионального проекта «Трансформация туристской индустрии Сибири до 2035 года».

НВС
Фото Юлии Поздняковой,
а также с сайта
полномочного представителя
Президента РФ в СФО



Заседание Совета СФО, посвященное развитию внутреннего туризма, в Красноярске

Выездное заседание Президиума СО РАН было посвящено исследованиям в области АПК

В Сибирском государственном университете инженерии и биотехнологий (Университет биотехнологий) прошло выездное заседание Президиума СО РАН, в ходе которого обсуждались вопросы и проблемы агропромышленного комплекса Сибири. Ведущие ученые-аграрии из регионов, входящих в сферу влияния СО РАН, говорили о том, какие работы ведутся в их организациях.

Заседание, которое предварялось экскурсией по учебным и научным лабораториям Университета биотехнологий, открыл председатель Сибирского отделения РАН академик Валентин Николаевич Пармон. Он выделил ряд проблем, которые требуют решения. «Во-первых, несмотря на то что производство сельскохозяйственной продукции постоянно растет, наблюдается депопуляция в сельской местности, в основных аграрных районах. Необходимо создать условия, чтобы люди хотели там оставаться. Во-вторых, это подготовка кадров для аграрной науки и отрасли. Не все закончившие специализированные вузы затем идут работать по специальности», — отметил Валентин Пармон.

Обучать и удерживать специалистов помогают научные лаборатории, поддерживаемые сибирским бизнесом. Также очень важно мотивировать школьников идти в сельскохозяйственную отрасль. Например, ФИЦ «Институт цитологии и генетики» СО РАН имеет большой опыт по организации и работе станции юных натуралистов, в некоторых школах новосибирского Академгородка есть специализированные классы аграрного направления.

«Кроме того, есть много вопросов о связи современных технологий, которые сегодня используются в аграрном секторе, с другими науками. Это и инженерные науки, и точное земледелие с использованием искусственного интеллекта и машинного обучения — здесь специалисты Сибирского отделения РАН тоже могут посодействовать», — сказал Валентин Пармон.

Выступая первым, ректор Университета биотехнологий член-корреспондент РАН Евгений Николаевич Рудой рассказал о научных направлениях работы, подчеркнув: «Мы являемся ведущим вузом аграрной направленности в России».

Университет активно сотрудничает с коллегами из других образовательных учреждений и научных институтов, в частности Новосибирским государственным университетом и ФИЦ ИЦИГ СО РАН, в плане подготовки кадров. «30 ученых СО РАН участвуют в нашей образовательной деятельности, помогают формировать исследовательские компетенции», — прокомментировал Евгений Рудой, добавив, что в вузе есть научный трек, где с третьего курса студенты занимаются в реальных лабораториях в НИИ, затем поступают в интегрированную аспирантуру и далее движутся в этом направлении.

Что касается непосредственно научных исследований, то университет ведет их по 100 темам, 29 из которых выполняются совместно с научными учреждениями. В числе таких партнеров — Сибирский федеральный научный центр агробиотехно-



В. Н. Пармон и Е. Н. Рудой

логий РАН, ФИЦ ИЦИГ СО РАН, Институт почвоведения и агрохимии СО РАН, Институт химической биологии и фундаментальной медицины СО РАН и другие. В рамках вуза работают пять исследовательских центров — биологической защиты растений, прикладной биоинформатики в животноводстве, ветеринарной биотехнологии, фудомики, экологической биотехнологии.

«Первый занимается созданием биологических и биорациональных средств защиты растений, микробиологическими удобрениями, управлением здоровьем растений и так далее. ИЦ прикладной биоинформатики нацелен на создание суверенного цифрового селекционного пространства. В ИЦ ветеринарной биотехнологии готов прототип вакцины от микоплазмоза свиней. Исследовательский центр фудомики отрабатывает технологии по изготовлению колбас и других мясных изделий, сыра, напитков. Кстати, взаимодействуем и с Центральным сибирским ботаническим садом СО РАН по использованию нетрадиционных овощных культур. ИЦ экологической биотехнологии предлагает решения в области переработки отходов в полезные продукты и других связанных с экологией областях», — перечислил Евгений Рудой.

Использование сельскохозяйственного сырья в реализации национальных целей развития стало темой выступления ректора Кемеровского государственного университета академика Александра Юрьевича Просекова.

Кемеровские ученые развивают биоинженерные технологии в медицине с применением такого сырья. В частности, в КемГУ осуществляется проект по поис-

ку и отбору элементов животного происхождения для повышения долговечности и биосовместимости протезов. Например, разрабатываются методы проектирования полимерных протезов клапанов сердца, обработки тканей для снижения риска отторжения и кальцификации. Ведутся исследования гемодинамических свойств, механической прочности и биологической инертности новых материалов. Также в университете адаптируются технологии 3D-печати для персонализированного изготовления сердечных клапанов с учетом анатомии пациента.

«Мы впервые в Российской Федерации разработали целевые параметры структурных свойств биопротеза перикарда, например каркасных биопротезов с сохранением коллагеновых и эластиновых структур. Такой материал можно будет долговечно использовать в организме человека», — заявил Александр Просеков.

В сотрудничестве с коммерческими и государственными партнерами КемГУ создает такие высокотехнологические продукты, как биодеградируемые протезы сосудов верхних и нижних конечностей, хирургические каркасные протезы клапанов сердца, системы транскатетерной имплантации аортального клапана сердца, тканеинженерный клапан для детской хирургии, а также продукты тканевой инженерии для лечения политравм.

Научному сопровождению агропромышленного комплекса Алтайского края был посвящен доклад директора Федерального Алтайского научного центра агробиотехнологий кандидата сельскохозяйственных наук Алексея Анатольевича Гаркуши.

«Центр выполняет научно-исследовательскую работу по таким крупным направлениям, как растениеводство и земледелие, защита растений и биотехнология, зоотехния, ветеринария и переработка сельскохозяйственной продукции. ФАНЦА является оригинатором более 400 сортов полевых, плодово-ягодных и декоративных культур, двух пород и двух типов животных», — рассказал Алексей Гаркуша.

Специалистами комплекса были созданы и возделываются сорта нового поколения мягкой яровой пшеницы, зернофуражных культур (ячменя, овса), устойчивых к засухе сои и гороха, а также подсолнечника, рапса. В области селекции ягодных культур — новые сорта облепихи, жимолости, черной смородины и земляники.

Также ученые вывели новые породы маралов, пятнистых оленей, создали более десяти племенных хозяйств с общей численностью поголовья 23 тысячи голов. Исследователи из ФАНЦА разработали схему синхронизации полового цикла и искусственного осеменения маралух с выходом высокопродуктивного молодняка не менее 50 %, предложили репродуктивную программу для коров, применение которой позволяет дополнительно повысить общую оплодотворяемость на 16,7 %, внедрили схему профилактики и терапии инфекционных и инвазионных болезней маралов и многое другое.

Одной из главных задач развития сельского хозяйства является глубокая переработка сырья. Ученые ФАНЦА предлагают целый комплекс подходов, касающихся как мараловодства (новые способы заготовки пантов, функциональные продукты питания и косметические средства на основе сырья маралов), так и приготовления кормов для животных, а также пищевой промышленности: в центре разработаны рецептуры различных сыров, которые производятся на предприятиях не только Алтайского края, но и в других регионах России.

Президент Академии наук Республики Саха (Якутия) член-корреспондент РАН Леонид Николаевич Владимиров представил концепцию развития табунного коневодства на сельских территориях Якутии.

«Этот проект является ключевым элементом пространственного развития сельских территорий. Он направлен на сохранение традиционного уклада жизни местного населения, продовольственную безопасность и освоение арктических земель. Для создания интеграционных структур в виде сельскохозяйственных коопераций необходимы нововведения в области стоимостной оценки и страхования сельскохозяйственных животных. Это позволит в дальнейшем использовать



Участники выездного заседания Президиума СО РАН

поголовье лошадей как объект под залог с целью получения финансовых ресурсов», — отметил Леонид Владимиров.

Кредитные средства, полученные под гарантию правительства республики, пойдут на улучшение материально-технической базы современного коневодческого комплекса с производственными подразделениями. Сегодня, по словам ученого, идет процесс развития коопераций в агропромышленном комплексе региона, в отрасль внедряются наукоемкие технологии, в том числе биотехнологии развития экономики замкнутого цикла.

«Мы предлагаем проведение комплекса мер, которые включают: обоснование рынков сбыта, разработку новых направлений внедрения наукоемких технологий, нового организационно-экономического механизма. Проект реализуется совместно с заинтересованными министерствами, ведомственными институтами развития, в том числе Российским научным фондом. Увеличение поголовья табунных лошадей подтверждает эффективность поддержки отрасли региональной политикой. В настоящее время наша республика является лидером среди регионов в стране по численности поголовья», — сказал Леонид Владимиров.

Директор Омского аграрного научного центра кандидат технических наук Максим Сергеевич Чекусов начал свой доклад с представления структуры организации. В ее составе — селекционно-семеноводческий центр, агротехнологический центр, Всероссийский НИИ бруцеллеза и туберкулеза животных, Сибирский НИИ птицеводства, Омский экспериментальный завод, Центр непрерывного образования и несколько научно-производственных хозяйств. «Наши НПХ находятся во всех почвенно-климатических зонах Омской области», — добавил Максим Чекусов. — То есть мы не только разрабатываем, но и внедряем».

Сорта 14 различных культур, полученные в ОМАНЦ, реализуются по всей России и даже в странах ближнего зарубежья: в республиках Беларусь, Казахстан и Кыргызстан: за 2022–2025 годы продано 16250 тонн семян, растет и количество лицензионных договоров на них. Немаловажное место в работе центра занимает деятельность по контрактам с Министерством сельского хозяйства, пищевой и перерабатывающей промышленности Омской

области: это касается создания агротехнологий для возделывания сельхозкультур в условиях региона, обеспечения здоровья поголовья в животноводческих хозяйствах и других направлений.

Отдельно Максим Чекусов остановился на модернизации и развитии Омского экспериментального завода, который удалось буквально возродить, и сейчас там разрабатывается и производится различная техника: селекционная, почвообрабатывающая и так далее, что очень важно для страны в нынешней санкционной обстановке. Директор ОМАНЦ подчеркнул, что переоснащение завода оборудовани-ем по самым современным стандартам продолжается. Завершил свой доклад он сообщением о праздновании 200-летнего юбилея аграрной науки в Омске, которое состоится летом этого года.

Два заключительных научных доклада сделали специалисты из Университета биотехнологий. Руководитель Исследовательского центра биологической защиты растений доктор биологических наук Иван Михайлович Дубовский говорил о проектах в этой области. «На основании тех работ, которые мы проводим, предлагаются различные подходы по совершенствованию биологических препаратов для защиты растений», — рассказал ученый. — В частности, одна из работ была направлена на создание бактериального инсектицида от колорадского жука». Такие препараты, как пояснил исследователь, направлены на подавление защитных систем вредителей и тем самым являются более безопасными для человека. Чтобы достичь цели, то есть снизить восприимчивость насекомых к тому или иному патогену, биоло-

ги должны детально изучить их иммунную систему, а также максимально эффективно скомбинировать штаммы бактерий и/или грибов в комплексном биоинсектициде.

Одна из программ — «Гражданская наука и генетические технологии для сельского хозяйства» — выполняется исследовательским центром совместно с ИХБФМ СО РАН и касается РНК-интерференции как перспективного метода контроля численности вредителей. Совместно с ФИЦ ИЦИГ СО РАН тестируются ГМО-растения, которые могут выступать моделями для изучения РНК-интерференции.

«Если говорить о международном сотрудничестве, то сейчас его вектор смещается в сторону Китая: мы выиграли совместный грант Российского научного фонда, чтобы исследовать микробиом колорадского жука из различных регионов распространения и затем создать экономически эффективные биоинсектициды на основе грибных патогенов», — прокомментировал Иван Дубовский, отметив, что у этого проекта уже есть и индустриальный партнер.

Ученый отметил еще один любопытный подход, который реализуется его командой: использование бактерий или грибов, обладающих ростостимулирующими свойствами для получения препаратов, которые вносятся в почву, и за счет этого увеличивается рост и урожайность культур, а также повышается иммунитет растений к вредителям. «Один из таких препаратов, разработанный нами, уже нашел бизнес-партнера и выходит на рынок», — поделился Иван Дубовский.

Руководитель стратегического проекта Университета биотехнологий доктор

биологических наук Евгений Варисович Камалдинов обратил внимание слушателей на цифровые технологии в племенной работе в области животноводства. Уникальный коллектив, где практически каждый специалист совмещает в себе компетенции инженеров, программистов и зоотехников, выполняет задачу по разработке отечественной вертикально интегрированной системы управления селекцией. В частности, идет работа над созданием, усовершенствованием и внедрением ПО для проведения оценки крупного рогатого скота молочного направления продуктивности. Особенностью продукта — интеллектуальный контроль входных данных, включающий применение элементов искусственного интеллекта и многомерных биометрических методов. Такое ПО, по словам Евгения Камалдинова, должно обеспечить импортнезависимость в области сбора и верификации данных первичного зоотехнического учета и послужить решению задач генеалогического аудита и маркерной селекции. Подобная же цифровая платформа разрабатывается совместно с коллегами из Республики Саха (Якутия) — тут технологии скотоводства адаптированы под особенности табунного коневодства с учетом региональных параметров.

Ученый отметил, что в настоящий момент идет продвижение интеграционного проекта «Племенной агрегатор ЕАЭС». В ходе выполнения этого проекта должна появиться служба стандартизации генетической оценки КРС для независимого анализа племенной ценности КРС на пространстве СНГ. «Мы планируем синхронизировать наши данные с данными некоторых стран, взаимодействуя с НИИ и вузами Беларуси, Казахстана и Кыргызстана», — пояснил Евгений Камалдинов.

Резюмируя всё, сказанное на заседании, заместитель председателя СО РАН глава Объединенного ученого совета СО РАН по сельскохозяйственным наукам академик Николай Иванович Кашеваров высоко оценил достижения и выступления коллег и напомнил о первопроходцах аграрной науки в Сибирском макрорегионе, подчеркнув, что они показали нам: если есть желание, ум, талант и знание — в Сибири можно получать всё!



Заседание выездного Президиума СО РАН в Сибирском государственном университете инженерии и биотехнологий

Ученые выполнили транскриптомный анализ колорадского жука во время развития инфекций

Сотрудники нескольких российских институтов провели транскриптомный анализ тканей колорадского жука во время развития инфекций, вызываемых патогенными для этого насекомого грибами *Beauveria* и *Metarhizium*. В результате было выявлено более 3 500 генов, уровень активности которых изменяется в ответ на инфекции. Полученные данные существенно помогут дальнейшему изучению иммунитета колорадского жука и разработке новых подходов биологического контроля вредителя. Статья об исследовании опубликована в журнале *Insect Molecular Biology*.

Beauveria bassiana и *Metarhizium robertsii* — это паразитические грибы, поражающие исключительно членистоногих, естественные патогены колорадского жука. Они заражают жертву через покровы и, постепенно заполняя полость тела, вызывают ее гибель, а после используют погибшего хозяина как питательный субстрат для выращивания нового поколения спор. Сделать колорадского жука более восприимчивым к воздействию таких патогенов — один из перспективных способов контроля численности этого вредителя, эффективный и более безопасный для окружающей среды, чем применение пестицидов. Такие подходы разрабатывают сотрудники Института систематики и экологии животных СО РАН.

«Препараты, основанные на подавлении экспрессии определенных генов колорадского жука, уже существуют (например, они зарегистрированы в США): жук поедает опрысканные ими растения, в результате чего у него выключаются жизненно важные функции и он погибает. Однако такие препараты действуют довольно медленно и к ним, как и к химическим инсектицидам, формируется устойчивость. У нас подход немного другой: мы планируем подавлять не жизненно важные гены, а ключевые узлы иммунитета, связанные с устойчивостью к патогенам. Тогда вероятность того, что жук станет устойчив к этим средствам, очень низка», — рассказывает заведующий лабораторией экологической паразитологии ИСиЭЖ СО РАН доктор биологических наук **Вадим Юрьевич Крюков**.

В совместной работе с коллегами из Института искусственного интеллекта Московского государственного университета им. М. В. Ломоносова (Москва), ФИЦ «Институт цитологии и генетики СО РАН» и Института химической кинетики и горения СО РАН ученые ИСиЭЖ выполни-



Развитие инфекций, вызываемых грибами *Beauveria bassiana* (сверху) и *Metarhizium robertsii* (снизу) у личинок колорадского жука. Слева — симптомы развития микоза: темные пятна под кутикулой, представляющие собой скопления гемоцитов, необходимые для инкапсуляции и инактивации патогена. Справа — погибшие жуки с формирующимся дочерним спороношением грибов

ли транскриптомный анализ колорадского жука прямо во время развития инфекций. Исследование было сосредоточено на ключевой стадии иммунного ответа — инкапсуляции патогена клетками гемолимфы насекомого (гемоцитами) — и проведено в двух тканях жука: гемоцитах и жировом теле.

«Во время развития инфекции мы можем увидеть сразу же широкий спектр генов, которые меняют экспрессию вследствие заболевания, связать эту экспрессию с определенными иммуносигнальными путями, понять пути активации компонентов защитных систем. Это позволяет выявить ключевые узлы им-

мунитета, которые в дальнейшем можно заблокировать, чтобы, во-первых, изучить функционал конкретных генов и приблизиться к пониманию работы генных сетей колорадского жука. Во-вторых, это дает возможность управлять иммунитетом вредителя, чтобы повышать его восприимчивость к патогенам», — объясняет Вадим Крюков.

В ходе исследования была существенно расширена аннотация генов колорадского жука (информация о функциях генов, принадлежности к известным семействам белков, наличии известных структурных и функциональных доменов), для этого использовались в том числе ме-

тоды искусственного интеллекта. Удалось выявить более 3 500 генов, уровень активности которых изменяется в ответ на инфекции. Анализ показал, что иммунные реакции жука зависят как от типа ткани, так и от вида патогена: для разных инфекций и тканей характерны свои наборы активируемых генов. В результате ученые создали подробную карту экспрессии генов, отражающую работу иммунной системы колорадского жука во время развития грибковых болезней.

Биологи ИСиЭЖ СО РАН ставили сами патогенезы, делали забор тканей насекомого, проводили измерение ряда физиологических показателей, а также оценивали экспрессию наиболее важных генов с помощью количественной ПЦР. ФИЦ ИЦиГ СО РАН готовил библиотеки для транскриптомного анализа. Затем эти библиотеки отправляли в Китай, где в Пекинском институте геномики осуществлялось само секвенирование. Биоинформатики из Института искусственного интеллекта МГУ выполнили аннотацию генов, провели компьютерный анализ транскриптомных данных, а также использовали нейросетевые модели, связанные с предсказанием функций ранее не аннотированных генов. Сотрудники ИХКГ СО РАН отвечали за задачи, связанные с измерением активированных кислородных метаболитов в тканях насекомого с помощью электронного парамагнитного резонанса, что было необходимо для интерпретации ряда данных транскриптомов.

Сейчас лаборатория экологической паразитологии ИСиЭЖ СО РАН ищет финансирование для дальнейших исследований в этом направлении.

Исследование выполнено при поддержке РФФИ № 22-14-00309.

Диана Хомякова

Фото предоставлено исследователями

ПОПУЛЯРИЗАЦИЯ НАУКИ

«КЛАССный ученый» посетил школу в Краснообске

В Краснообской средней общеобразовательной школе № 1 прошла лекция для старших и средних классов, организованная Сибирским отделением РАН в рамках проекта «КЛАССный ученый». Перед школьниками выступила старший научный сотрудник Сибирского федерального научного центра агроботехнологий РАН кандидат биологических наук **Елена Игоревна Шаталова**.

Тема лекции — «Хищные клопы в защите урожая». Елена Шаталова рассказала о работе лаборатории биологического контроля фитофагов и фитопатогенов, где отбирают и разводят новые виды энтомофагов — полезных насекомых для борьбы с вредителями и патогенами. Исследовательница познакомила аудиторию с основными видами хищных клопов, которые используются для биологической защиты растений. Ребята смогли увидеть их вблизи, в чашке Петри.

Кроме того, Елена Шаталова поговорила со школьниками о профессии энтомолога. Она пояснила, что энтомолог изучает насекомых, их поведение, роль в природе и взаимодействие с окружающей средой. Исследовательница поделилась опытом полевых экспедиций, во время которых специалисты собирают образцы, наблюдают за насекомыми в естественных условиях и проводят работы для поиска новых эффективных методов защиты урожая.



Сибирские ученые нашли новый способ перерабатывать глицерин

Исследователи из ФИЦ «Институт катализа им. Г. К. Борескова СО РАН» ищут способ перерабатывать дешевый побочный продукт получения биотоплива — глицерин — в вещество, которое способно очищать воздух от углекислого газа. Для этого используют специальные катализаторы на основе никеля. Обзорная статья об исследованиях в данном направлении опубликована в международном журнале *Sustainable Chemistry and Pharmacy*.

Глицерин — побочный продукт при получении биодизеля. Поскольку такого топлива в мире производят много, глицерина тоже накапливается достаточно. Ученые ФИЦ ИК СО РАН предлагают использовать это вещество для выпуска полезных и нужных продуктов, а именно аминовых абсорбентов.

Аминовые абсорбенты используют для поглощения кислых газов, которые образуются при сжигании топлива. Особенно важно улавливать углекислый газ, так как он считается одним из главных виновников изменения климата (парниковым газом). Люди стремятся уменьшить его выбросы в воздух, поскольку при сжигании угля, нефти и природного газа именно CO_2 выделяется больше всего.

«Мы задалась вопросом, можно ли из глицерина получить абсорбенты, которые эффективно улавливают CO_2 . Ранее мы активно занимались исследованием катализаторов на основе никеля, поэтому решили применить один из них именно в процессе аминирования глицерина, то есть его превращения в аминовый абсорбент», — рассказывает старший научный сотрудник Инжинирингового центра ФИЦ ИК СО РАН кандидат химических наук Роман Геннадьевич Кукушкин.

Аминирование проводят в специальном реакторе, который представляет из себя трубку, куда непрерывно подают нужные вещества: они проходят через слой катализатора, ускоряющего реакцию, и выходят с другой стороны уже готовыми продуктами. «Существует два вида реакторов: реактор периодического действия, в котором процесс начинается после загрузки всех компонентов, идет определенное время, а затем останавливается для извлечения готового продукта, и реактор проточного (непрерывного) типа,



Катализатор на основе никеля

в котором реагенты постоянно подаются в систему, преобразуются и немедленно выводятся. Наши эксперименты проводили в проточном реакторе с неподвижным слоем катализатора, сделанном на основе никеля», — отмечает Роман Кукушкин.

Процесс аминирования глицерина непростой, поскольку образуется довольно много побочных продуктов, в том числе нежелательных. Задача исследователей — подбор таких катализаторов, которые бы позволили получать целевые вещества с максимальным выходом, при этом чтобы побочных было минимум.

Пока что исследователи протестировали катализаторы на основе никеля. Этот металл недорогой и проявляет хорошую каталитическую активность. Катализаторы получали золь-гель методом. Из исходных веществ, добавленных в жидкость, получается коллоидная система (золь), а затем формируется трехмерная структура (гель). Полученный материал сушат и подвергают термообработке при высокой температуре. Благодаря этому процессу удается создавать материалы

с нужными текстурными характеристиками, высоким содержанием активного металла (Ni) и контролировать каждый этап.

«Мы начали работу с готовых систем катализаторов, изучили опыт российских ученых и зарубежных коллег. После первых испытаний приступили к модификации существующих систем специально под наши цели. Например, взяли катализатор на основе никеля и дополнили его разными металлами. Таким образом мы улучшили его способность избирательно формировать нужный продукт и обеспечивать практически полное превращение исходного вещества», — комментирует Роман Кукушкин.

Теперь ученые продолжают развивать такие подходы, внедряя в состав катализаторов металлы, например олово или молибден. Исследователи также меняют пропорции между основным компонентом — никелем — и добавляемыми элементами. Помимо этого, проводятся масштабные исследования того, как на аминирование влияют условия проведения процесса: температура, давление

и концентрация реагирующих веществ будут меняться, чтобы подобрать оптимальные условия реакции.

Качество полученных продуктов оценивают с помощью современных методов анализа, таких как газовая хроматография и хромато-масс-спектрометрия, что помогает определить состав продуктов и измерить их количества. Сейчас идет подготовка образцов продуктов аминирования глицерина для следующего этапа тестирования — испытания способности поглощать и выделять углекислый газ, который образуется при сгорании топлива. Пока для тестов используют чистый лабораторный CO_2 , а не промышленные выбросы, чтобы точнее оценить эффективность разработанного сорбента.

«Технология захвата газов давно известна, в этом плане наша работа — не новшество. Главное, чего мы добиваемся — научиться превращать глицерин в полезный продукт, в частности для аминовой очистки от углекислого газа. Ведь в России образуется огромное количество использованного растительного масла, раньше шедшего на экспорт. Из него мы можем извлечь глицерин, а затем переработать его дальше — в амины или другие нужные вещества. Получается хорошее решение проблемы утилизации отходов», — говорит Роман Кукушкин.

Сейчас ученые завершили ряд экспериментов и перешли к следующему этапу. Они планируют изучить физико-химические свойства катализаторов, чтобы понять, как модификаторы влияют на их активность. Затем специалисты приступят к созданию опытных образцов катализаторов для дальнейших исследований.

Ирина Баранова
Фото автора

Ученые ФИЦ ИЦИГ СО РАН создали систему идентификации для необычных бактерий

Специалисты ФИЦ «Институт цитологии и генетики СО РАН» в рамках проекта, поддержанного Российским научным фондом, проанализировали геномы более сотни представителей бактерий рода *Spiroplasma* и создали панель генетических маркеров для их идентификации. Результаты работы помогут точнее выявлять эти микроорганизмы, которые могут играть самую разную роль: от защиты насекомых до потенциальной угрозы здоровью человека.

Спироплазмы — одни из самых необычных бактерий. У них отсутствует клеточная стенка, сильно уменьшен геном, а генетический код отличается от общепринятого. При этом они способны очень быстро эволюционировать.

«Если не считать вирусов, представители рода *Spiroplasma* оказываются рекордсменами по темпу изменчивости на геномном уровне», — отметил руководитель проекта ведущий научный сотрудник ФИЦ ИЦИГ СО РАН кандидат биологических наук Юрий Юрьевич Илинский.

Такая изменчивость делает эти микроорганизмы одновременно интересными и сложными объектами для изучения. Они могут вести себя по-разному: в одном случае вызывают заболевания у растений и насекомых, в другом, наоборот, помогают своим хозяевам справиться с различ-

ными стрессами. Известны случаи, когда спироплазмы уничтожают паразитов, спасая насекомых от гибели. При этом один и тот же вид потенциально может быть как вредным, так и полезным — в зависимости от набора генов, которые, как уже говорилось, могут мутировать с необычной для живых организмов скоростью.

За последние пару лет наука существенно расширила представления о разнообразии этих бактерий. Если ранее в научных базах было около 30 расшифрованных геномов спироплазм, то теперь их число превысило сотню. Это позволило исследователям из ФИЦ ИЦИГ СО РАН не только провести более точный эволюционный анализ, но и обнаружить новую генетическую группу микроорганизмов, связанную в основном с жуками, а также с двукрылыми — мухами и комарами.

Одной из ключевых задач проекта было создание системы надежной идентификации спироплазм. «Высокий темп изменчивости не позволяет создать абсолютно универсальные маркеры, но нам удалось выделить кандидатные гены и разработать панель, которая уже используется для более точной идентификации бактерий», — подчеркнул Юрий Илинский.

Разработанная панель позволяет относительно быстро и недорого определять не только виды спироплазм, но и их внутривидовые различия. Это особенно важно в условиях, когда бактерии активно осваивают новых хозяев. По словам ученых, случаи их обнаружения у позвоночных, включая человека, фиксируются всё чаще, особенно у людей с ослабленным иммунитетом.

Полученные результаты имеют как фундаментальное, так и прикладное

значение. Маркеры для идентификации спироплазм станут полезным инструментом в различных научных проектах: при разработке биологических методов защиты растений, а также в индустрии разведения насекомых и медицинских исследованиях. При этом, как отмечают ученые, именно фундаментальная наука позволяет создавать такие инструменты, которые затем находят применение в самых разных отраслях.

Работа в этом направлении еще не завершена. Исследователи планируют расширять базу данных геномов и совершенствовать методы анализа, чтобы точнее прогнозировать свойства этих необычных бактерий и их влияние на живые системы.

Пресс-служба ФИЦ ИЦИГ СО РАН

ОТ РЕДАКЦИИ

Уважаемые читатели!

Редакция «Науки в Сибири» переехала на Морской проспект, 2. Стойка с номерами газеты осталась по прежнему адресу — проспект Ак. Лаврентьева, 17. Обращаем ваше внимание, что вход в здание на Морском проспекте, 2 режимный, для посещения редакции необходимо договариваться о встрече по тел. (383) 238-34-37 и иметь при себе документ, удостоверяющий личность.

Уважаемые читатели!

В нашей газете и на сайте нашего издания www.sbras.info мы регулярно публикуем ответы ученых на вопросы, которые вы нам присылаете, в рубрике «Вопрос ученому».

Напоминаем, что задать вопрос ученому можно на нашем сайте в разделе <https://www.sbras.info/form/zadayte-vopros-uchyopomu> либо прислать его нам по e-mail: presse@sb-ras.ru, media@sb-ras.ru. Мы передадим ваш вопрос нужному специалисту и опубликуем ответ в «Науке в Сибири».



По этой ссылке
вы можете
присоединиться
к нашей группе
во «ВКонтакте»

Сайт «Науки в Сибири»
www.sbras.info

Томские ученые разрабатывают первую высокоточную карту растительности Западной Сибири

Исследователи из Института мониторинга климатических и экологических систем СО РАН (Томск) работают над созданием модели высокоточной карты растительности Западной Сибири с использованием спутниковых снимков Sentinel с разрешением от десяти метров и менее. Эта карта станет одним из компонентов российской суперкомпьютерной модели для исследования деятельного слоя суши TerM и позволит значительно повысить точность расчета углеродного цикла и прогноза глобальных изменений климата.

«Если в геоботанике имеются сложные и подробные классификации растительности, насчитывающие несколько сотен типологических единиц, то во всех глобальных картографических моделях, основанных на спутниковой съемке земной поверхности, ранее использовались очень упрощенные классификации. Так как болота Западной Сибири служат основными резервуарами углерода, то именно высокоточная карта растительности помогает точно определять распределение болотных и лесных массивов, что очень важно для понимания механизмов накопления и выброса углерода», — рассказывает научный сотрудник ИМКЭС СО РАН Дмитрий Игоревич Голубец.

Ученый поясняет, что раньше при картографировании типов земной поверхности Томской области использовался анализ спутниковых изображений MODIS с низким пространственным разрешением (около 500 метров), что не позволяло уверенно различать сложное сочетание объектов на местности. Порой это даже приводило к казусам, когда крупный населенный пункт отображался на карте как открытое болото. Дело в том, что сама Западная Сибирь является очень сложной территорией с мозаичной структурой,

и в один пиксель 500 на 500 метров может попасть лесной массив, рямовые и грядово-мочажинные комплексы. Чтобы их распознать, необходим переход к более высокому пространственному разрешению — пикселям размером 10 на 10 метров.

Первым этапом реализации задачи стало картографирование Томской области. Ученые используют в своей работе снимки Европейского космического агентства за трехлетний период (с 2022 по 2024 год), сделанные в течение вегетационного периода — с мая по сентябрь. В работе применяются методы кластеризации, определяющие однородные группы пикселей на основании схожести признаков. Эта процедура формирует основу будущей карты, разбивая территории на различные типы земной поверхности.

В ходе исследования было установлено, что при площади Томской области в 314 391 квадратных километров процент заболоченной территории равен 49,7 % (почти 17 000 км²), что почти на 6 % выше, чем по существовавшим ранее данным. При этом доля комплексных болот, в которых сочетаются гряды (возвышения), мочажины (понижения рельефа) и озерки, оказалась меньше на 6 %, а доля залесенных болот, напротив, выше на 9 %.

Согласно созданной картографической модели, оценка общей площади рямово-мочажинных комплексов увеличилась на 9 %, темнохвойных лесов на 7 %, а оценка площади смешанных лесов уменьшилась на 10 %.

Следующий шаг — масштабирование карты на всю Западную Сибирь. Как подчеркнул Дмитрий Голубец, при этом следует учесть совершенно новые типы объектов, характерные лишь для тундры и лесостепи. Например, полигональные болота — структуры, которые образуются вследствие мерзлотных явлений и характеризуются особыми геометрическими узорами (полигонами), состоящими из мелких водоемов и приподнятых сухопутных зон.

Работа по созданию модели высокодетальной карты растительности Западной Сибири с расширенным списком картографируемых объектов завершится к 2028 году. Ее использование в качестве одного из компонентов модели TerM окажет значительное влияние на точность расчетов углеродного цикла и прогнозов глобальных климатических изменений.

Исследование выполняется при поддержке РФФИ (проект № 25-17-00167).

Ольга Булгакова,
пресс-служба ТНЦ СО РАН

ВОПРОС УЧЕНОМУ

Зависит ли умение пользоваться гаджетами и современными технологиями от возраста?

В наше время владение цифровыми технологиями (смартфон, ИИ) — это вторая грамотность. Почему некоторым (часто пожилым) людям так тяжело дается (или не дается вовсе) освоение этих навыков?

Отвечает врач-невролог старший научный сотрудник, заведующая научно-клиническим отделением НИИ терапии и профилактической медицины — филиала ФИЦ «Институт цитологии и генетики СО РАН» кандидат медицинских наук Светлана Николаевна Дума:

«Использование продуктов информационных технологий разным людям дается по-разному. Очевидно, что чем моложе человек, тем легче ему освоить современные технические устройства. Дети дошкольного возраста, школьники и подростки достаточно легко постигают новые технологии и намного лучше ориентируются в них, чем люди старшего возраста. Если говорить о поколении 60+, то в этом случае многие в силу того, что они не сталкивались ранее с гаджетами, компьютерами и другими устройствами, начинают испытывать ощущение осторожности, бояться что-то сломать и не всегда уверены в своих действиях. Разумеется, среди пользователей старшего поколения есть категории, которые с интересом это изучают, просят объяснить или показать, как пользоваться какой-либо техникой. Другие считают, что им это совершенно не нужно, нет острой необходимости.



Сегодня технологии активно внедряются в нашу жизнь, но, действительно, людям старшего возраста бывает проще сходить в банк и перевести деньги, воспользовавшись помощью сотрудников, чем самостоятельно пытаться сделать это через приложения на телефоне, таким же образом легче оплатить коммунальные услуги в управляющей компании лично, а не через интернет. Скорее всего, это происходит в силу возрастного консерватизма. Если человек ранее этим не поль-

зовался, то у него и в настоящем времени нет особого желания разбираться. Очень часто нежелание связано со страхом потерпеть неудачу, сломать гаджет или ошибиться, потерять деньги. Однако есть и те, кто не может пользоваться современной техникой в силу возрастного ухудшения когнитивных функций, это уже другая категория людей».

Иллюстрация
сгенерирована нейросетью