

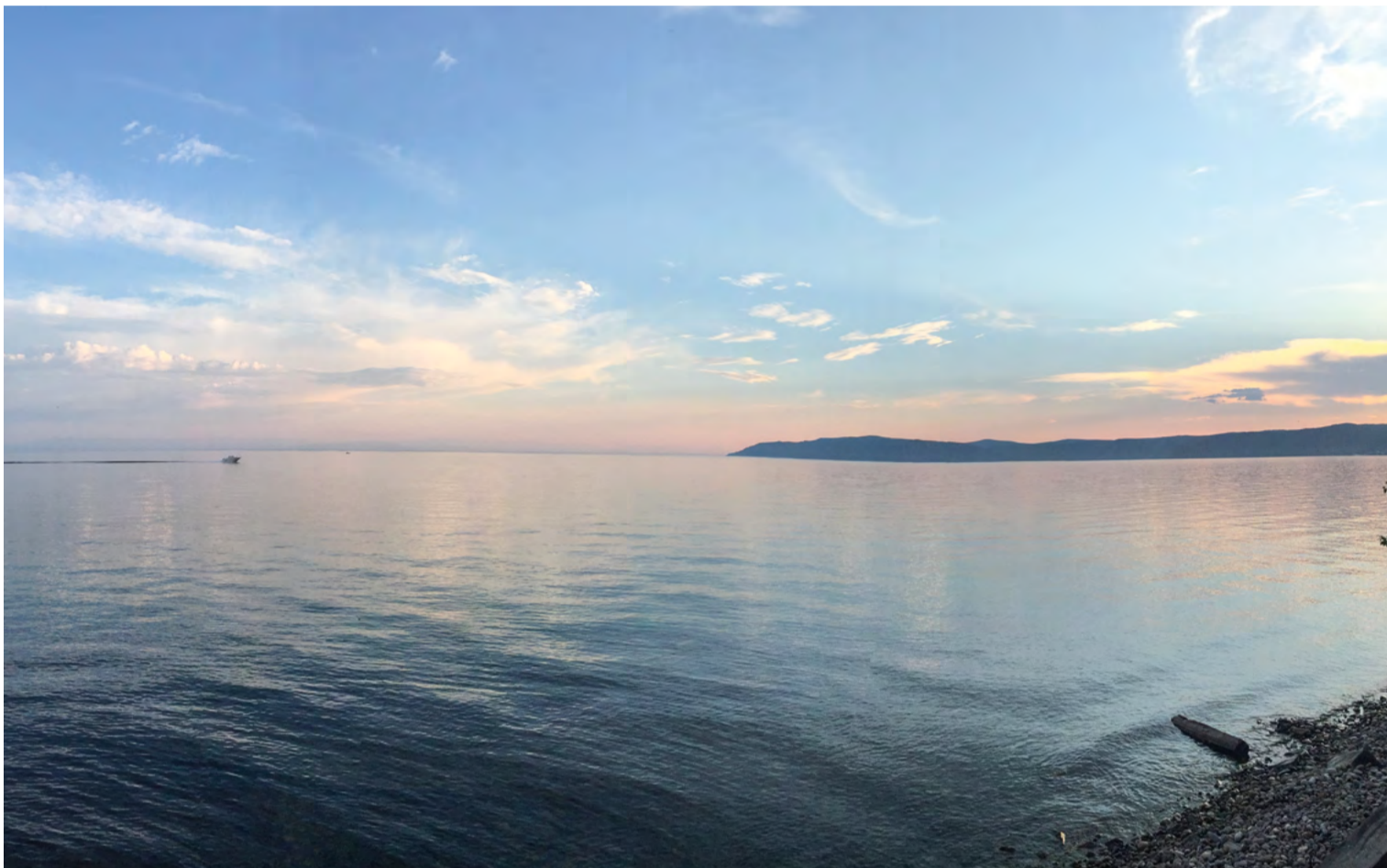


Наука в Сибири

Газета Сибирского отделения Российской академии наук • Издается с 1961 года • 12 февраля 2026 года • № 5 (3519) • 12+



О новых вирусах Байкала



Читайте на стр. 5

Новость

Биологи опровергли гипотезу о происхождении городского комара

Международная группа ученых с участием исследователей из ФИЦ «Институт цитологии и генетики СО РАН» пересмотрела одну из самых известных гипотез городской эволюции. Геномный анализ показал, что так называемый лондонский подземный комар — *Culex pipiens* форма *molestus* — возник вовсе не в городских подземельях 100–200 лет назад, как считалось ранее. Его адаптация к жизни рядом с человеком произошла значительно раньше — более тысячи лет назад, предположительно в регионах Средиземноморья или Ближнего Востока.

Результаты исследования основаны на анализе полных геномов примерно 350 современных и исторических образцов комаров, собранных в 77 популяциях Европы, Северной Африки и Западной Азии. Такой масштабный геномный подход позволил реконструировать эволюционную историю вида и показать, что подземный образ жизни — не результат стремительной эволюции в условиях индустриального города, а следствие более ранней адаптации к жизни рядом с человеком.

«Долгое время считалось, что существовал обыкновенный комар, а потом люди построили метро — и он буквально за сто лет резко эволюционировал и приспособился к подземной жизни.

Наши данные показывают, что всё было иначе», — пояснил младший научный сотрудник ФИЦ ИЦиГ СО РАН **Дмитрий Александрович Карагодин**.

По словам ученого, форма *molestus* отделилась от своей птицеядной родственницы — *Culex pipiens* формы *pipiens* — задолго до появления современных городов. Сначала комары адаптировались к человеку и жизни в густонаселенных местах, а уже затем, с развитием подземной инфраструктуры, быстро заняли новые экологические ниши: подвалы, хранилища и метро.

«Получилось, что разделение произошло примерно от одной до десяти тысяч лет назад. Когда появились подземные сооружения, этот комар просто быстро их колонизировал, без необходимости какой-то мгновенной эволюции», — отметил Дмитрий Карагодин.

Исследование важно не только для эволюционной биологии, но и для медицины. *Culex pipiens* — один из ключевых переносчиков вируса Западного Нила и других арбовирусов. Предполагается, что гибриды между формами, активно кушающие как людей, так и птиц, представляют наибольшую опасность, осуществляя передачу арбовирусных заболеваний от их основных природных хозяев человеку. Попытки установить частоту такой гибридизации привели к предположению

о значительной роли гибридов в передаче заболеваний. Однако новые данные уточняют эту картину.

«Оказалось, что изменчивость, которую связывали с переносом заболеваний, во многом обусловлена не столько гибридизацией между формами, сколько с птицеядной формой *pipiens*. Гибридизация же с *molestus* становится значимой только при достаточно высокой плотности населения, то есть в крупных городах», — рассказал исследователь.

Авторы продемонстрировали, что признаки, которые раньше интерпретировались как следствие гибридизации между формами комара, на самом деле отражают древнюю генетическую изменчивость внутри популяции птицеядной формы. Это меняет представления о масштабах генного обмена и его роли в распространении инфекций.

Ученые подчеркивают, что работа не направлена напрямую на разработку средств борьбы с комарами, однако ее результаты могут иметь прикладное значение в будущем. Понимание генетических различий между формами и их поведением может помочь в создании более адресных и экологически безопасных методов контроля численности переносчиков заболеваний.

Пресс-служба ФИЦ ИЦиГ СО РАН

Новость

В Томске создан первый в мире белый лазер непрерывного спектра

Ученые из лаборатории газовых лазеров Института сильноточной электроники СО РАН (Томск) под руководством доктора физико-математических наук **Юрия Николаевича Панченко** впервые добились в одном источнике лазерного излучения белого света, образующегося при равномерном смешении всех цветов видимого спектра.

«Мы использовали работающий в ближнем инфракрасном диапазоне мощный фемтосекундный лазер (такой лазер выдает импульсы излучения столь малой длительности, что свет за это время успевает пройти расстояние менее толщины человеческого волоса) и особым образом сфокусировали его излучение в воздухе. В результате в азоте, массовая доля которого в воздухе составляет около 80 %, последовательно происходит ряд процессов, создающих высоконаправленное лазерное излучение со сверхшироким спектром, воспринимаемое человеческим глазом как луч белого света», — рассказывает младший научный сотрудник лаборатории газовых лазеров ИСЭ СО РАН **Дмитрий Михайлович Лубенко**.

Как пояснил ученый, вначале мощное излучение лазера раскачивает молекулы газа, заставляя их переизлучать на частотах, близких к исходной частоте лазера. Затем эти частоты выборочно складываются между собой в одной фазе, порождая всё новые и новые частоты и усиливая друг друга наподобие цепной реакции до тех пор, пока свет, начавшись в инфракрасном диапазоне, не перекроет весь видимый диапазон вплоть до ультрафиолетового.

«Белый лазер может быть востребован в самых разных сферах: в физике — для регистрации быстротекущих процессов; в микроскопии сверхвысокого разрешения — для обеспечения контраста исследуемых образцов; во флуоресцентной микроскопии — для возбуждения флуоресценции биологических объектов в широком диапазоне длин волн, что существенно расширяет возможности исследования клеток и тканей. В медицине с его помощью можно получать детальные изображения внутренних структур биологических тканей и изучать сложные биологические объекты. Еще белый лазер может применяться в системах дистанционного зондирования для сканирования протяженных воздушных трасс для анализа различных примесных газов и аэрозолей в атмосфере», — отметил старший научный сотрудник лаборатории газовых лазеров ИСЭ СО РАН доктор физико-математических наук **Владимир Михайлович Проккопьев**.

Пресс-служба ТНЦ СО РАН

Физики улучшили ключевые характеристики «умного стекла»

Ученые нашли способ улучшить управление прозрачностью жидкокристаллических пленок для «умных стекол». Оптические свойства определяются перестройкой внутренней структуры микроскопических капель жидкого кристалла и могут настраиваться через один физический параметр. Это означает, что для управления контрастностью, скоростью переключения и энергопотреблением больше не требуется усложнять материал дополнительными модификациями и добавками. Результаты исследования опубликованы в журнале *Molecules*.

Диспергированные полимером жидкие кристаллы представляют собой пленки, внутри которых находятся микрокапли жидкого кристалла. В обычном состоянии такие пленки рассеивают свет и выглядят матовыми, но при подаче электрического напряжения становятся прозрачными. Эти материалы используются в умных окнах, дисплеях и оптических устройствах, которые могут менять прозрачность под действием электрического сигнала. Пленки хорошо пропускают свет во включенном состоянии и имеют высокий контраст. Однако для работы современных образцов требуется подать довольно высокое рабочее напряжение, в десять раз мощнее, чем для зарядки смартфона. Это ограничивает применение пленок,

приводит к высокому энергопотреблению и требует больших и дорогих блоков питания. Ученые ищут способы сделать эти материалы более пригодными для практического использования: снизить рабочее напряжение, ускорить переключение, повысить контраст и максимальную прозрачность.

Ученые ФИЦ «Красноярский научный центр СО РАН» и Университета Тель-Авив (Израиль) нашли способ улучшить свойства «умного стекла» и разобрались, что происходит внутри него в тот момент, когда оно при подаче напряжения становится прозрачным. Ключ к этому эффекту — поведение капель жидкого кристалла, которые под действием электричества буквально перестраиваются внутри полимерной пленки. Исследователи не просто измерили эффект, а связали его с конкретной структурой внутри капель и показали, как ею можно управлять.

В каплях жидких кристаллов формируется устойчивая скрученная внутренняя ориентационная структура, которая может существовать в двух состояниях. При подаче небольшого напряжения эта структура трансформируется. В результате рассеяние света исчезает, и пленка из мутной становится прозрачной.

Кроме того, специалисты обнаружили, что оптические свойства материала можно гибко настраивать, изменяя внутреннюю структуру микроскопических капель жидкого кристалла, в частности меняя степень его скрученности. Если

задать особые наклонные граничные условия на поверхности капель и изменить степень скрученности структуры, можно улучшить оптические характеристики материала и скорость переключения для двух состояний.

«В микрокаплях жидкого кристалла образуется скрученная осесимметричная структура, угол закрутки которой увеличивается с ростом значения меры внутренней спиральности жидкокристаллического материала. Именно это значение определяет, как свет будет взаимодействовать со структурой и как она откликнется на внешнее поле. Чем больше закрутка, тем меньше пропускная способность пленки. Это приводит к резкому сокращению времени выключения и значительному росту контрастности пленки, то есть делает выключенное состояние более матовым», — отмечает старший научный сотрудник Института физики им. Л. В. Киренского ФИЦ КНЦ СО РАН кандидат физико-математических наук **Михаил Николаевич Крахалев**.

Специалисты акцентируют, что обнаружение зависимости между одним параметром и итоговыми свойствами материала открывает возможности более точного и целенаправленного дизайна «умных стекол» из полимером диспергированных жидких кристаллов.

«Исследование позволяет понять, как на самом деле ведет себя свет в сложных материалах, и научиться управлять им точнее, чем раньше. До этого, чтобы

улучшить электрооптические характеристики полимером диспергированных жидких кристаллов, необходимо было варьировать состав и условия изготовления пленок, модифицировать их добавками, наночастицами, квантовыми точками или дихроичными красителями. Теперь нужные показатели можно будет настраивать, меняя только один физический параметр, а именно концентрацию закручивающей добавки в жидком кристалле, не усложняя состав и технологию изготовления пленки. Управляя этим значением, можно настраивать свойства пленки: делать ее более или менее контрастной, снижать энергопотребление или ускорять переключение. Это открывает путь к созданию удобных и технологичных умных материалов для электроники, архитектуры и фотоники, например новых поколений умных окон, проекционных и голографических дисплеев, микролинз и лазеров. Результаты могут быть использованы для расширения области применения и улучшения функциональности полимером диспергированных жидких кристаллов. К тому же в будущем на основе этих данных станет возможным создание пленок, управляемых светом или температурой», — заключила младший научный сотрудник отдела молекулярной электроники ФИЦ КНЦ СО РАН **Кристина Андреевна Фейзер**.

Группа научных коммуникаций
ФИЦ КНЦ СО РАН

Найден способ эффективно превращать тяжелую нефть в легкую

Ученые Томского государственного университета совместно с коллегами из Института химии нефти СО РАН (Томск) и Томского политехнического университета создали новый эффективный метод переработки тяжелой нефти. Использование биметаллического катализатора на основе никеля и кобальта в сочетании с ацетоном позволило почти на 40 % увеличить выход легких и ценных фракций, таких как бензин и дизель. Выход побочных продуктов — газа и кокса — в исследуемой нефти снизился в 1,6 раза, а ее вязкость — почти в 5,5 раза. Внедрение этой технологии позволит эффективно перерабатывать тяжелые высоковязкие запасы нефти на существующих заводах даже без их модернизации. При этом сократятся расходы на дорогостоящие вторичные процессы очистки и увеличится общий выход востребованного топлива. Статья о полученных результатах опубликована в журнале *Journal of Analytical and Applied Pyrolysis* (Q1).

Тяжелые нефти составляют до трети мировых запасов углеводородов. В условиях постоянно растущего спроса на нефтепродукты и истощения запасов легких углеводородов тяжелая нефть рассматривается как альтернативный источник энергии для удовлетворения потребностей мирового рынка. Однако, несмотря на значительные запасы этого сырья, его добыча, транспортировка и переработка затруднены: высокая вязкость, большое количество серы и смолисто-асфальтеновых веществ

делают исходный продукт малоценным и сложным в обработке.

Эти обстоятельства стимулируют разработку современных технологий по снижению вязкости тяжелых нефтей за счет разрушения высокомолекулярных компонентов. В значительной степени эффективность таких технологий зависит от исходного состава углеводородного сырья. Так, переработка тяжелых нефтей, содержащих более 50 мас.% смолисто-асфальтеновых веществ (САВ), ограничена из-за образования большого количества продуктов уплотнения и быстрой дезактивации катализаторов. Ученые разных стран активно ведут исследования по созданию и применению новых катализаторов.

Томская исследовательская группа предложила инновационное решение — использовать для крекинга тяжелой нефти биметаллические катализаторы на основе никеля и кобальта. Они формируются прямо в процессе переработки (*in situ*) своих предшественников — солей этих металлов, растворенных в ацетоне. Использование такого простого органического растворителя привело к прорывным результатам.

«Мы наблюдали синергетический эффект, — объясняют авторы работы. — Никель ускоряет разрушение тяжелых смол и асфальтенов, а кобальт подавляет их повторную конденсацию в кокс. Ацетон же играет ключевую роль: он не только идеально распределяет катализатор в сырье, но и сам участвует в реакциях, интегрируясь в состав получаемых углеводородов и дополнительно замедляя образование кокса. В качестве растворителя, помимо ацетона, мы изучали также воду и этанол. Ацетон показал наилучшие результаты, а поскольку расход его

невелик — около 4 кг на тонну нефти, — его использование является экономически оправданным».

Первым объектом исследования выступила тяжелая нефть Зюзеевского месторождения (Республика Татарстан). Она характеризуется высоким содержанием серы (4,53 %), смолисто-асфальтеновых компонентов (31,9 %) и низким содержанием легких фракций (30,8 мас.%). Эксперименты с этой нефтью показали, что новый метод увеличивает выход легких фракций (бензиновых и дизельных) на 36,1 %. Вязкость нефти при этом снизилась в 5,4 раза — с 743 до 138 кв. мм/с. Количество вредных побочных продуктов, напротив, уменьшилось — выход кокса и газа сократился в 1,6 раза, а содержание серы в жидких продуктах упало на 44 %.

Соответственно, разработанный томскими учеными метод позволяет получать из тяжелого сырья так называемую синтетическую нефть, чьи свойства — пониженная вязкость, высокая доля светлых фракций, малое содержание серы и кокса — близки к характеристикам легких и средних нефтей.

На данный момент аналогичные результаты экспериментов получены уже для трех нефтей, которые отличаются по физико-химическим свойствам.

«Сейчас мы увеличиваем сырьевую базу и проводим дополнительные исследования, чтобы с большей уверенностью говорить об универсальности метода. Кроме того, стараемся масштабировать процесс на проточной установке, имитирующей установки непосредственно на нефтеперерабатывающих заводах. Уже ясно, что исследуемые нами процессы можно использовать на существующих

мощностях отечественных нефтеперерабатывающих заводов без их существенной модернизации. Необходимые реактивы, в том числе используемый прекурсор катализатора, производятся на территории России, что облегчит их поставки на предприятия», — подчеркивает руководитель этого блока проекта старший научный сотрудник ИХН СО РАН кандидат химических наук **Никита Николаевич Свириденко**.

Аналогов подобных работ в мире насчитывается немного, отмечают томские исследователи. Так, известны аналогичные подходы в нефтяной промышленности США и Китая: там на стадии добычи нефти в пласт закачивают схожие прекурсоры катализаторов. Однако остается ряд моментов, которые ученым еще предстоит изучить.

«Помимо предстоящего масштабирования исследований, с научной точки зрения в нашей работе стоит вопрос образования активной фазы катализатора в процессе переработки тяжелой нефти. Какие компоненты или соединения способствуют их образованию, остается ключевым вопросом», — добавляет доцент кафедры физической и коллоидной химии химического факультета ТГУ, старший научный сотрудник лаборатории каталитических исследований кандидат химических наук **Мария Николаевна Грабченко**.

Исследование выполнено при поддержке Министерства науки и высшего образования РФ (проект № FWRN-2021-0005). Работа является продолжением серии исследований томских ученых, направленных на создание эффективных и экономичных технологий переработки трудноизвлекаемого углеводородного сырья.

Новосибирская область поддерживает трансфер технологий

В преддверии Дня российской науки в Новосибирском институте органической химии им. Н. Н. Ворожцова СО РАН губернатор Новосибирской области **Андрей Александрович Травников**, первый заместитель председателя Государственной думы РФ **Александр Дмитриевич Жуков** и председатель Сибирского отделения РАН академик **Валентин Николаевич Пармон** встретились с аспирантами и молодыми учеными новосибирского Академгородка.



Вопрос из зала

В мероприятии приняли участие более 180 исследователей. Модератором встречи выступила председатель Совета научной молодежи СО РАН старший научный сотрудник Института неорганической химии им. А. В. Николаева СО РАН кандидат химических наук **Елизавета Викторовна Лидер**.

Встречу предварял ряд докладов. Директор НИОХ СО РАН доктор физико-математических наук **Елена Григорьевна Багрянская** рассказала о последних достижениях института, акцентировав внимание на его разработках и трансформации структуры, включая создание молодежных лабораторий. О взаимодействии Новосибирского государственного университета с академическими институтами, а также об исследовательской составляющей миссии вуза проинформировал ректор НГУ член-корреспондент РАН **Дмитрий Владимирович Пышный**. Заведующий одной из молодежных лабораторий НИОХ кандидат химических наук **Максим Евгеньевич Миронов** сделал сообщение о реализации проекта «Разработка технологий комплексной переработки сырья растений Сибири и Дальнего Востока с получением препаратов для медицины, сельского хозяйства, пищевой и косметической промышленности», рассказав о результатах, которых уже удалось добиться. О том, как молодые ученые Новосибирска реализуют гранты Российского научного фонда с региональной поддержкой, говорила кандидат геолого-минералогических наук **Екатерина Александровна Симонова** из Института геологии и минералогии им. В. С. Соболева СО РАН. На примере проекта, посвященного кристаллическим материалам для устройств фотоники, она актуализировала особенности подачи заявки и будущей отчетности такого проекта.

Валентин Николаевич Пармон подчеркнул важность взаимодействия научно-исследовательских институтов и промышленности, особенно в химической отрасли. «Химиков в СО РАН очень много, 13 институтов из почти что ста академических институтов СО РАН так или иначе связаны с решением химических проблем. Но самое важное, что практически все химические институты СО РАН имеют специализированные центры, где можно доводить исследования до отработки технологий и производить вещества в небольших объемах для потребителей», — сказал В. Пармон.

В преддверии встречи у молодых исследователей была возможность письменно направить вопросы губернатору

Новосибирской области. Андрей Александрович Травников постарался ответить на них. По его словам, первый блок вопросов касался инструментов и мер поддержки коммерциализации разработок. «К сожалению, универсальных и абсолютно эффективных мер поддержки внедрения результатов не существует. Со своей стороны, мы стараемся облегчить процесс коммуникации исследователей с бизнес-партнерами», — сказал А. Травников. Он выделил «Академпарк» и «Сибирский биотехнологический научно-образовательный центр» в качестве структур, которые помогают реализовать трансфер, подчеркнул важность взаимодействия в рамках профильных мероприятий, например Международного форума технологического развития «Технопром» и «Сибирской венчурной ярмарки». «Существуют и финансовые меры поддержки со стороны области, например предприятиям выделяются до 10 миллионов рублей сроком до трех лет при условии, что бизнес использует результаты исследований, созданных в институтах или университетах», — сообщил А. Травников. Он добавил, что каждый год правительство Новосибирской области также формирует перечень актуальных исследовательских задач совместно с различными региональными министерствами. «Каждое из наших министерств определяет одну или несколько актуальных для них тем, их перечень утверждается и затем выкладывается в открытый доступ для поиска потенциальных исполнителей и исследователей», — выделил А. Травников. Он акцентировал, что работа идет



В. Н. Пармон



А. А. Травников и А. Д. Жуков на встрече с аспирантами и молодыми учеными

и с институтами при содействии Сибирского отделения РАН: им предлагается выбрать направления, которые интересны и для науки и потенциально могут быть полезны Новосибирской области. «В бюджетах региональных министерств на подобные исследования предусмотрено около 130 миллионов рублей. Мы также надеемся, что финансирование можно привлечь в рамках совместных грантов с РФН, а институты и университеты включат эти темы в государственные задания», — сказал Андрей Александрович.

Второй блок вопросов касался объема финансирования исследований в целом. Губернатор Новосибирской области отметил, что в настоящее время регион переживает серьезные бюджетные ограничения, но меры поддержки науки будут сохранены, в частности софинансирование совместных с РФН грантов планируется на уровне 70–80 миллионов рублей.

Третий блок вопросов был посвящен жилью и инфраструктуре Академгородка. Андрей Травников высказал пожелание содействовать в строительстве домов по модели жилищно-строительных кооперативов, например минимизируя стоимость квадратного метра с помощью льготной цены на земельные участки, возмещения затрат на инфраструктуру для помещений, предложил помощь в переговорах с застройщиками. «Финансировать строительство и запустить программу льготной ипотеки мы не можем», — констатировал он. Инфраструктурные проекты в Академгородке на 2026–2028 годы не сворачиваются: кампус университета будет завершен в срок, строится вторая очередь

«Академпарка», в планах — благоустройство сквера на улице Демакова и проект по скверу «Чербузы», будет введена в эксплуатацию детская музыкальная школа, начато создание железнодорожной платформы станции «Университетская».

Заместитель председателя Государственной думы РФ Александр Дмитриевич Жуков напомнил, что поддержке молодых ученых сегодня выделяется значительно больше внимания, чем прежде, так как перед исследовательским сообществом стоит задача не просто технологического суверенитета, но технологического лидерства. «Ученым пришлось решать непростые порой задачи импортозамещения, и во многих отраслях это было сделано. Нашей стране не обойтись без технологического лидерства: за последнее время мы убедились, что должны практически всё делать своими руками», — сказал А. Жуков. Он подчеркнул: за последнее время много сделано, что, по его мнению, дает молодежи возможность реализовать себя. Александр Дмитриевич сообщил, что в рамках совместного конкурса с РФН в Новосибирской области в 2025 году было поддержано 63 проекта, в рамках грантов на создание научных лабораторий создана 31 лаборатория. По многим параметрам Новосибирская область — один из лидирующих регионов в стране в сфере развития науки.

В ходе дальнейшего общения молодые ученые актуализировали вопросы транспортных льгот для начинающих исследователей, поддержки системы научного наставничества, в том числе в формате премий, выхода химических и биологических работ на этап доклинических испытаний и конкуренции университетов с научными институтами в рамках существующих программ развития. «Университет сейчас входит в исследовательскую повестку на равных с институтами Академгородка, он стал интегратором, таким же, какими сегодня являются крупные научные организации в виде федеральных исследовательских центров», — подчеркнул А. Травников. Дмитрий Пышный добавил, что во многих программных документах развития НГУ недооценена специфика НГУ, завязанная на работе большого объема совместителей для выполнения научно-исследовательских разработок на оборудовании университета. «Впрочем, возможно, эту задачу удастся решить», — сказал он.

Сибирские ученые усовершенствовали метод исследования метеоритов

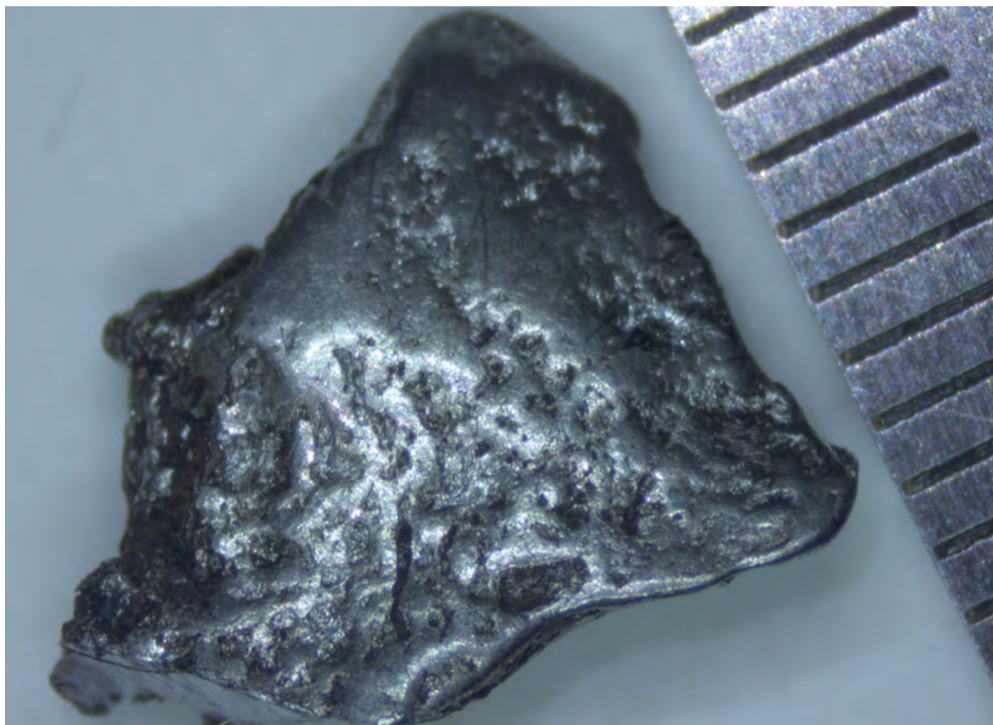
Сотрудники Института земной коры СО РАН (Иркутск) впервые применили метод рентгенофлуоресцентной спектрометрии с полным внешним отражением (TXRF) для элементного анализа железного метеорита. Для этого ученые существенно модифицировали процесс пробоподготовки. Метод был протестирован на Сихотэ-Алинском метеорите, а результаты исследования опубликованы в журнале *Spectrochimica Acta Part B: Atomic Spectroscopy*.

«Метеориты — это осколки астероидов, реже — Марса или Луны, которые миллиарды лет путешествовали в космосе в практически неизменном виде. Пока на Земле текли океаны, извергались вулканы и двигались континенты, стирая память о самом начале времен, эти космические вещества ее сохранили. Поэтому метеориты можно назвать капсулами времени. Их анализ и дальнейшая классификация позволяет узнать первичный состав Земли до того, как ее переработали внутренние процессы. Таким образом, изучая эти космические камни, мы фактически проводим археологические раскопки истории нашей собственной планеты», — рассказывает старший научный сотрудник ИЗК СО РАН кандидат химических наук **Артём Сергеевич Мальцев**.

Исторически одним из золотых стандартов для анализа железных метеоритов был нейтронно-активационный анализ (НАА). Образец облучали в ядерном реакторе, а потом по характеру излучения определяли его состав. Этот метод практически не разрушал образец, однако для его применения был нужен ядерный реактор, к тому же после облучения образец становился радиоактивным и с ним сложно было работать дальше. Сейчас для исследования метеоритов чаще используют методы масс-спектрометрии, которые могут определить не только элемент, но и его изотоп. Однако такие способы, как правило, требуют растворения образца или выжигания в нем лазером микроскопического кратера (лазерная абляция). Это дорого, сложно и, что критично для ученых, частично разрушает бесценный материал — для редких метеоритов каждый миллиграмм на счету.

Сотрудники Института земной коры СО РАН решили использовать для исследования железных метеоритов метод рентгенофлуоресцентного анализа в условиях полного внешнего отражения.

«Этот метод работает следующим образом: мы просвечиваем подготовленный



Осколок Сихотэ-Алинского метеорита

образец тонким пучком рентгеновских лучей под очень малым углом. Атомы вещества начинают флуоресцировать с определенной для каждого элемента характеристикой, что впоследствии отражается на спектре. Таким образом мы и определяем элементный состав. Главные преимущества этого метода: быстрота и дешевизна анализа по сравнению с масс-спектрометрией, высокая чувствительность к микроэлементам по сравнению с классическим РФА, а также простота пробоподготовки и количественного анализа, — отмечает Артём Мальцев. — Ранее TXRF успешно применяли только для каменных метеоритов, где матрица, то есть основа, — силикатная. Для железных метеоритов мы использовали его впервые».

Основная трудность для ученых была не в принципе работы метода, а в его адаптации к объекту. Необходимо было добиться максимальной правильности и воспроизводимости. Стояло два ключевых вызова: во-первых, это пробопод-

готовка для железной матрицы. Нужно было перевести кусочек железа в форму, пригодную для анализа TXRF, и при этом не потерять и не загрязнить важные микроэлементы. Во-вторых, важно правильно выбрать репрезентативный образец. Метеорит — неоднородный сплав. Следовало понять, какую именно его часть взять для анализа, чтобы результат отражал средний состав всего метеорита, а не отдельного включения.

Метод опробовали на фрагменте Сихотэ-Алинского метеорита из Минералогического музея им. А. Е. Ферсмана РАН (Москва). Это метеорит, упавший в Приморском крае 12 февраля 1947 года, является одним из десяти крупнейших в мире. Только официальными экспедициями Академии наук собрано более 3500 его фрагментов общей массой более 27 тонн.

Сихотэ-Алинский метеорит оказался идеальным вариантом для исследований. Во-первых, благодаря большому количеству его обломков есть достаточ-

ное количество материала для экспериментов. Во-вторых, что очень важно для ученых, у этого метеорита относительно однородная структура. Его основа, около 90 %, — минерал камасит (сплав железа и никеля), а значит, в разных точках он обладает достаточно постоянным составом. Отрабатывая методику на нем, исследователи минимизируют ошибки, связанные с неоднородностью образца, и знают, что улучшают именно технику анализа, а не ловят природные вариации.

«В методах типа TXRF пробоподготовка — это 90 % успеха. Наша модификация заключается в разработке и оптимизации оригинального протокола растворения железной матрицы. Мы подобрали такие кислоты, температуру и последовательность действий, которые полностью переводят металл в раствор, минимизируют потерю летучих элементов, а также предотвращают загрязнение образца извне и обеспечивают стабильность полученного раствора для точных измерений», — рассказывает Артём Мальцев.

В прошлом году коллектив исследователей из ИЗК СО РАН под руководством ведущего научного сотрудника института кандидата химических наук **Галины Валерьевны Пашковой** выиграл грант Российского научного фонда для изучения метеоритов. Первый год был посвящен в основном методологической работе, а сейчас ученые переходят к самому интересному — анализу редких и уникальных образцов метеоритов из коллекции Минералогического музея им. А. Е. Ферсмана РАН (Москва).

Исследование выполнено в рамках гранта РНФ № 25-23-00515 «Новые методические подходы для получения данных о химическом составе железных метеоритов с помощью метода рентгенофлуоресцентного анализа с полным внешним отражением».

Диана Хомякова
Фото предоставлено
исследователями

Специалисты проанализировали, как спорт влияет на здоровье юных северян

Ученые Тюменского кардиологического научного центра — филиала Томского национального исследовательского медицинского центра РАН представили результаты масштабного исследования. В течение пяти лет специалисты изучали состояние сердечно-сосудистой системы у юных спортсменов, занимающихся высокодинамичными видами спорта, и детей, не практикующих выраженные физические нагрузки. Целью ученых было выявить ранние маркеры патологических изменений в работе сердечно-сосудистой системы у подростков, проживающих на Крайнем Севере.

«Мы обследовали 300 мальчиков в возрасте 12–17 лет. Половина из них живет на юге Тюменской области, другая — в Новом Уренгое. Также обе группы детей были поделены на тех, кто занимается высокодинамичными видами спорта (хоккей и футбол) не менее восьми часов в неделю и тех, кто не практикует выраженные физические нагрузки», — рассказала врач — детский кардиолог младший научный сотрудник отделения артериальной гипертензии и коронарной

недостаточности научного отдела клинической кардиологии ТюмКНЦ Юлия **Дмитриевна Лукьянчик**.

Ученые установили положительное влияние активных физических нагрузок на состояние сердечно-сосудистой системы: у всех юных атлетов, по сравнению с нетренирующимися сверстниками, регистрировались более благоприятные показатели вегетативной регуляции, в частности была выше вариабельность сердечного ритма.

У подростков-северян выявлен особый адаптивный ответ: у спортсменов уровень маркеров повреждения миокарда и протеолиза был значительно ниже, чем у нетренирующихся подростков того же региона, что также свидетельствует о положительном эффекте регулярных тренировок в условиях Крайнего Севера.

«Наше исследование также позволило выделить особую группу риска среди спортсменов, проживающих на Севере, — добавила Юлия Лукьянчик. — У части из

них мы наблюдаем сниженную вариабельность ритма сердца, более высокие уровни маркеров протеолиза. Такое состояние требует регулярного врачебного контроля и коррекции тренировочного режима».

Ключевым результатом работы тюменских ученых стал алгоритм углубленного обследования для раннего выявления патологического ремоделирования миокарда у атлетов Крайнего Севера.

Пресс-служба ТНИМЦ РАН

О новых вирусах Байкала

Недавно СМИ облетела новость: ученые обнаружили в планктоне озера Байкал целый затерянный мир ДНК-вирусов. Секвенирование выявило 47 CRESS-подобных геномов, которые оказались совершенно новыми, не имеющими аналогов в мире. Мы поговорили с одним из авторов исследования, научным сотрудником Лимнологического института СО РАН (Иркутск) **Сергеем Анатольевичем Потаповым**, о том, чем интересны эти вирусы ученым, откуда у них сходные черты с вирусами из США и Новой Зеландии и представляют ли эти вирусы опасность для человека.

— В чем особенность CRESS-вирусов по сравнению с другими группами?

— Особенность CRESS-вирусов отражена в их названии — Circular Rep-encoding single-stranded (CRESS) DNA viruses, все они реплицируются по принципу катящегося кольца. Их геном — это маленькая кольцевая одноцепочечная ДНК (оцДНК), у многих представителей ее длина составляет менее десяти тысяч нуклеотидов. Эта ДНК кодирует капсидный белок и характерный белок Rep (Replication initiator protein), который необходим для репликации вируса. Именно Rep мы использовали в качестве маркера для идентификации, классификации и оценки разнообразия этих последовательностей. CRESS-вирусы — довольно разнообразная группа, включающая на сегодняшний день 24 семейства. Несмотря на свою примитивность, они имеют широкий круг хозяев: от архей (по некоторым данным) до животных.

— Что было известно про CRESS-вирусы Байкала до начала вашего исследования? Почему к ним возник интерес?

— На самом деле, про них было известно довольно мало. Мы (соавторы статьи — группа ученых из ЛИН СО РАН и НИИ эпидемиологии и микробиологии имени Пастера, Санкт-Петербург. — *Прим. ред.*) и наши коллеги (старший научный сотрудник ЛИН СО РАН кандидат биологических наук **Татьяна Владимировна Бутина** с соавторами) ранее видели последовательности этих вирусов в метагеномных данных из воды озера Байкал, но до этого исследования детально не изучали.

Метагеномика является сейчас основным способом исследования вирусов в природных местообитаниях. Культивирование вирусов — это очень затратный по

времени и сложный процесс, который в конечном счете может не привести к успеху. Кроме того, для культивирования вируса нужно получить его хозяина в чистой культуре и провести инфицирование в эксперименте, что также является сложной, а иногда и невыполнимой задачей. Именно метагеномика позволила нам выявить байкальские CRESS-вирусы, и их было очень мало по сравнению с двухцепочечными ДНК-содержащими вирусами. Таким образом, интерес к этой группе возник из-за их ускользающего количества в данных метагеномики из воды Байкала (менее 1% от всех вирусных последовательностей на образце). У меня появилось желание детально изучить эти немногочисленные последовательности, узнать, насколько они разнообразны в озере и представлены ли похожие последовательности в мировых базах данных.

— Как проходило исследование и что оно показало?

— Мы отбирали образцы воды, пропускали их через фильтры с диаметром пор 200 нанометров для получения вирусной фракции, выделяли ДНК вирусов и осуществляли ее высокопроизводительное секвенирование. Затем следовали биоинформатический анализ данных и интерпретация результатов.

На основе ряда анализов (филогенетического, структурного, сравнительного) мы сделали вывод, что байкальские CRESS-вирусы являются новыми, не имеющими 100% сходства с известными в базах данных. Здесь важно учитывать, что эти вирусы обладают довольно высокой скоростью мутации. Кроме того, как показано в работах наших коллег, CRESS-ДНК-вирусы представляют собой динамичную

популяцию, в которой обмен фрагментами генов чрезвычайно распространен. Другой важный результат нашей работы — депонирование (включение) определенных нами геномов в международную базу данных. Это позволит другим исследователям проводить сравнительные анализы с выявленными нами последовательностями.

— В статье отмечается, что некоторые байкальские CRESS-вирусы имеют сходство с аналогичными вирусами из США, Новой Зеландии, Швеции. Чем это можно объяснить?

— Учитывая слабую изученность этой группы и небольшой объем данных из природных источников, сложно сказать однозначно, думаю, в будущем нам еще предстоит ответить на этот вопрос. Отмечу, что у большинства последовательностей сходство с другими вирусами было невысоким. Только для одной последовательности на аминокислотном уровне удалось найти в базе данных RefSeq NCBI родственника со сходством 77,2%, им оказался кольцевой вирус, ассоциированный с пресноводной мидией, выловленной в маленьком высокогорном озере Сара в Новой Зеландии. У остальных последовательностей общий черт с другими вирусами было значительно меньше.

— Можно ли сказать, что обнаруженные уникальные вирусные кластеры Байкала — это не результат заражения озера, а важная естественная часть его экосистемы?

— Конечно, ни о каком заражении речи быть не может. То, что мы начали изучать эти вирусы, не означает, что они появились внезапно. Сложная структура вирусного разнообразия, вероятно, характерна для природных экосистем, в том числе для

Байкала. Наличие в воде озера тех или иных вирусов, действительно, является естественной частью его экосистемы.

— Кого заражают CRESS-вирусы Байкала и могут ли они представлять потенциальную опасность для человека?

— Пока сложно ответить на вопрос, кто выступает хозяином этих вирусов в Байкале. Мы предполагаем, что ими могут являться членистоногие, моллюски, рыбы. Однако об этом мы можем судить только по литературным данным, так как мы не культивировали эти вирусы в лаборатории. Проведенный нами сравнительный анализ аминокислот показывает, что нет гомологов, которые имели бы отношение к вирусам, способным поражать людей. Таким образом, наши данные не выявили никаких признаков опасности обнаруженных байкальских CRESS-вирусов для человека.

— Каким образом CRESS-вирусы Байкала могут помочь изучению законов вирусной эволюции? Планируете ли вы продолжать их исследование?

— Изучение уникальных вирусных сообществ изолированных экосистем, таких как Байкал, позволяет получить новые данные о генетическом разнообразии и эволюционных путях вирусов, в частности о механизмах генетического обмена (химеризма). Так как это исследование является пилотным, в дальнейшем мы планируем расширить географию отбора образцов, чтобы более детально изучить разнообразие этой интересной группы вирусов. Следите за нашими новыми публикациями!

Диана Хомякова
Фото автора (обложка)
и Юлии Поздняковой



Ученые синтезировали катализатор, который значительно ускоряет превращение углекислого газа в метан

Научная группа российских ученых из Сколтеха, ФИЦ «Институт катализа им. Г. К. Борескова СО РАН» и Томского политехнического университета получила новый катализатор для фотокатализа углекислого газа. Проведенные исследования показали, что композитный катализатор на основе диоксида титана и высокоэнтропийного карбида, созданного в Томском политехническом университете методом безвакуумного электродугового синтеза, позволяет в семь раз ускорить выход метана по сравнению с традиционно используемым оксидом титана. В перспективе новый фотокатализатор может применяться для утилизации CO₂ и производства экологичного топлива. Результаты опубликованы в журнале *Materials Today Energy* (Q1).

Разработка эффективных технологий утилизации углекислого газа и переработки его в полезные продукты является одной из важнейших задач, стоящих перед учеными всего мира. Одно из наиболее перспективных направлений — фотокатализ, позволяющий проводить реакции в условиях окружающей среды. Традиционно для этого используют фотокатализаторы на основе диоксида титана и дорогих благородных металлов: золота, платины, палладия. При этом несколько типов материалов — бориды, карбиды, переходные металлы, а также высокоэнтропийные материалы на их основе — демонстрируют перспективность для использования в качестве катализаторов.

В проведенных исследованиях впечатляющий потенциал для применения в катализе и переработке CO₂ посредством фотокаталитической реакции показали высокоэнтропийные карбиды. Это новый класс материалов, в состав которых входят одновременно четыре-пять и более различных металлов, а также углерод. Их главная особенность заключается в способности выдерживать высокие температуры и плотности потоков энергии. Комбинируя в составе разные элементы, можно добиться необходимого сочетания свойств (каталитическая активность и селективность, температура плавления, температура окисления, удельный вес и другие).

«В нашем исследовании были созданы и изучены композитные фотокатализаторы из диоксида титана и высокоэнтропийного карбида, полученного на основе порошков титана, циркония, ниобия, гафния, тантала и углерода, синтезированного безвакуумным электродуговым методом. Свойства высокоэнтропийных карбидов еще мало изучены, и в данной работе наши коллеги нашли потенциальное применение в области фотокатализа», — говорит один из авторов статьи заведующий лабораторией перспективных материалов энергетической отрасли Инженерной школы энергетики ТПУ доктор технических наук **Александр Яковлевич Пак**.

Безвакуумный электродуговой метод синтеза — это оригинальный подход к получению материалов, который развивают ученые Томского политеха. Он позволяет получать материалы с помощью дугевого разряда постоянного тока на открытом воздухе, без использования специального вакуумного и газового оборудования.

Исследователи уточняют: объяснение того, почему высокоэнтропийный карбид работает в составе композитного фотокатализатора, было получено в ходе анализа электронных и адсорбционных свойств высокоэнтропийного карбида методами цифрового моделирования. Так, специалисты провели моделирование адсорбции газов (прекурсоров и продуктов реакции) на высокоэнтропийном карбиде и опреде-

лили, что атомы металлов в составе карбидов теряют идентичность электронной структуры. Это приводит к большему количеству активных центров адсорбции на поверхности частиц такого карбида.

«Мы провели большое количество вычислений, чтобы понять, как влияет локальная структура активного центра высокоэнтропийного карбида на адсорбционные и каталитические свойства, прежде чем начинать экспериментальные исследования. Полученный нами объем данных позволил сделать выводы о перспективности применения данного материала в фотокаталитических реакциях, а также будет использован нами далее для разработки новых предсказательных моделей на основе машинного обучения», — рассказал руководитель исследования профессор Центра технологий материалов Сколтеха доктор физико-математических наук **Александр Геннадьевич Квашнин**.

Композитные фотокатализаторы восстановления CO₂ были получены путем испарения суспензии, содержащей предварительно синтезированный высокоэнтропийный карбид, диоксид титана и ацетон. С помощью различных аналитических методов ученые исследовали структурные, химические, оптические свойства фотокатализаторов, фазовый и элементный состав, микроструктурные особенности.

Также в реакции восстановления CO₂ под воздействием видимого света была

протестирована фотокаталитическая активность полученных композитных катализаторов. Эксперименты показали, что новые катализаторы позволяют значительно увеличить выход метана по сравнению с катализаторами из немодифицированного диоксида титана. Также специалисты провели детальные эксперименты по изучению фотокатализаторов в долговременных экспериментах и нашли причины дезактивации.

«В ходе работы выяснилось, что максимальная скорость получения метана в реакции фотокаталитического восстановления CO₂ под действием видимого света достигается при содержании в составе композитного катализатора 10 мас.% высокоэнтропийного карбида, синтезированного безвакуумным электродуговым методом. Эта величина в семь раз выше, чем при использовании немодифицированного диоксида титана. Исследования подтвердили повышение поглощающей способности и образование гетеропереходов между TiO₂ и карбидом, что улучшает разделение зарядов и продлевает их время жизни. Таким образом, вероятно, что в фотокатализе можно успешно использовать и другие карбиды», — добавила одна из авторов статьи ведущий научный сотрудник ИК СО РАН доктор химических наук **Екатерина Александровна Козлова**.

Пресс-служба ТПУ

Многомасштабные геофизические исследования помогут разведать геотермальные ресурсы на Камчатке

Современные технологии позволяют использовать энергию горячих источников, гейзеров и вулканов для выработки электричества и тепла. Выявить потенциальные источники геотермальной энергии помогают многомасштабные геофизические исследования. Совместная команда сотрудников Сколтеха, Института нефтегазовой геологии и геофизики им. А. А. Трофимука СО РАН, Новосибирского государственного университета и ООО «ЗН Геотерм» провела апробацию новых пассивных сейсмологических технологий на геотермальном месторождении в районе Больше-Баннских источников на Камчатке.

По словам главного научного сотрудника ИНГГ СО РАН члена-корреспондента РАН **Ивана Юрьевича Кулакова**, геофизические методы позволяют определить зоны с повышенным температурным градиентом, обнаружить резервуары высокотемпературных флюидов (воды, пара) или очертить активные магматические камеры. «Знание о структуре водоносных слоев, водоупоров и глубинных источников тепла важно для снижения затрат при бурении», — отметил исследователь. В числе методов, которые используют ученые: магнитотеллурическое зондирование, электротомография, грави-, сейсмо- и магниторазведка, термометрия и другие.

Суровые природные условия и жесткие экологические ограничения на Камчатке не позволяют применять традиционные методы сейсморазведки с активными источниками (взрывами, вибраторами), которые эффективно применяются при разведке месторождений нефти и газа.

Для таких случаев разрабатывают методы пассивной сейсмики, использующие естественные источники сигнала: землетрясения и фоновый сейсмический шум.

Специалисты установили на геотермальном месторождении в районе Больше-Баннских источников 25 короткопериодных сейсмических станций, которые записывали данные в течение двух месяцев, а также семь широкополосных станций, работавших в течение года. Обработка полученной информации производилась методом сейсмической интерферометрии, когда из природного шума выделяются поверхностные сейсмические волны, дающие информацию о глубинном строении. Помимо этого, применялись методы сейсмической томографии, что позволило дополнить данные о структуре геотермального месторождения. Комплекс всех сведений помог создать концептуальную геолого-геофизическую модель строения района Больше-Баннских

источников, что даст в будущем возможность использовать эту площадь для производства электроэнергии и тепла.

Помимо этого, в результате объединения усилий научных и производственных организаций удалось получить принципиально важную информацию о глубинном строении Мутновского геотермального поля, где наблюдаются обширные проявления геотермальной активности (фумаролы, сольфатары, горячие источники) и функционирует крупнейшая в России геотермальная станция. На территории диаметром более 30 км было установлено несколько десятков сейсмических приборов, которые функционировали около года.

Обработка данных методом шумовой томографии позволила определить форму питающего слоя гидротермального коллектора на глубине около 1–1,5 км, наличие которого подтверждается результатами бурения. Кроме того, крупная аномалия с пониженными сейсмическими

скоростями, обнаруженная на глубинах более 2,5 км, связана с крупным магматическим телом — оно является исходным источником тепла для Мутновского месторождения. Эта информация является принципиально важной для проведения работ по расширению Мутновской ГеоЭС, которые планируются в ближайшие годы.

Как отмечает Иван Кулаков, за счет геотермальных электростанций в настоящий момент покрывается лишь 30 % энергетических потребностей Камчатки. В перспективе доля геотермальной энергетики на полуострове может вырасти до 80 %, что будет экономически эффективным и экологически благоприятным. Такой результат невозможен без применения новых технологий геофизической разведки, позволяющих обнаруживать геотермальные резервуары и оптимальным образом планировать процесс бурения скважин.

Пресс-служба ИНГГ СО РАН

**Вниманию читателей «НвС»
в Новосибирске!**

Свежие номера газеты можно приобрести или получить по подписке в холле здания Президиума СО РАН с 9:00 до 18:00 в рабочие дни (Академгородок, проспект Академика Лаврентьева, 17), в здании Управления делами СО РАН (Морской проспект, 2, вахта). Также газету можно взять в Торговом центре Академгородка (ул. Ильича, 6, вход со стороны ДК «Академия», 1-й этаж, стойка рядом с банкоматом Т-Банка; вход со стороны продуктового супермаркета, 2-й этаж, стойка напротив суши-бара «Рыба.Рис»), в НГУ, НГТУ, НГПУ.

Адрес редакции, издательства:
Россия, 630090, г. Новосибирск,
Морской проспект, 2. Тел.: 238-34-37.
**Мнение редакции может
не совпадать с мнением авторов.
При перепечатке материалов
ссылка на «НвС» обязательна.**

Отпечатано в типографии ООО «ДЕАЛ»:
630033, г. Новосибирск, ул. Брюллова, 6а.
Подписано к печати: 10.02.2026 г.
Объем: 2 п. л. Тираж: 1 100 экз.
Стоимость рекламы: 104 руб. за кв. см.
Периодичность выхода газеты —
раз в неделю.

Рег. № 484 в Мининформпечати
РСФСР от 26.12.1990 г., ISSN 2542-050X.
Подписной индекс 53012
в каталоге агентства «Урал-Пресс».
E-mail: presse@sb-ras.ru,
media@sb-ras.ru
Цена 17 руб. за экз.

© «Наука в Сибири», 2026 г.

ОТ РЕДАКЦИИ

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-uchyonomu> 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».

Уважаемые читатели!

Обращаем ваше внимание: согласно распоряжению СО РАН с 1 января изменились расценки на размещение информации в газете, а также на подписку на «Науку в Сибири». Стоимость одного номера газеты также выросла. Ознакомиться с расценками вы можете на сайте <https://www.sbras.info/ad>.



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

Сайт «Науки в Сибири» www.sbras.info

Почему я мало ем, много двигаюсь, но при этом не худею?

От людей нередко можно услышать, что они употребляют малое количество пищи, двигаются каждый день или даже занимаются легкими видами спорта, но в то же время их вес либо стоит на месте, либо растёт. Это может быть связано с гормональными сбоями в организме? В чем же все-таки причина того, что лишний вес не уходит?

Отвечает старший научный сотрудник НИИ терапии и профилактической медицины — филиала ФИЦ «Институт цитологии и генетики СО РАН» врач-эндокринолог доктор медицинских наук Алла Константиновна Овсянникова:

«Да, действительно бывает, что люди едят мало, но в большей степени высококалорийную пищу и не обращают на это внимания. Например, человек говорит, что ест на ужин только салат, но не уточняет, что салат заправлен майонезом. В этом случае майонез изменяет баланс БЖУ в худшую сторону, увеличивая количество жиров на прием пищи. Важно не только количество еды, но и сочетание компонентов. Салат из зелени и свежих овощей, заправленный майонезом, нельзя назвать здоровой пищей.

Сегодня известно, что 95 % людей страдают ожирением по причине алиментарного фактора: люди тратят энергии меньше, чем потребляют с пищей, отсутствует дефицит калорий. Здесь имеет место фактор психологической защиты — человек может внушать себе и окружающим, что потребляет малое количество еды, а при наблюдении за рационом становится видно, что в диете преобладает высококалорийная пища, хотя порции действительно могут быть небольшими.

Еще один фактор образования лишнего веса — частые перекусы. Почти у всех людей с избыточным весом огромное количество перекусов. Считается, что перекус орехами безвреден, так как в них полезные жиры, но те же 100 граммов грецких орехов содержат более 600 кило-



калорий, то есть треть от нормы калоража среднего человека. В итоге вес растёт. По последним парадигмам питания рекомендованы полноценные завтрак, обед и ужин, перекусы исключены.

Стоит отметить, что только 5 % людей с избыточным весом действительно не могут похудеть из-за нарушений гормональной системы и других эндокринных причин. В первую очередь из-за проблем со щитовидной железой и ее сниженной функции, то есть гипотериоза, при котором железа вырабатывает недостаточное количество гормонов, что приводит к замедлению обмена веществ и всех процессов в организме в целом. Вес может расти как по причине снижения обмена веществ, так и из-за отечности: люди со сниженной функцией щитовидной железы склонны к отекам, у них наблюдаются и внутриклеточные отеки, а благодаря задержке жидкости происходит прирост веса. Пока не будет скорректирована функция щитовидной железы, вес уходить не станет.

Диабет 2-го типа также может быть источником образования лишнего веса,

в частности его основной фактор развития — инсулинорезистентность. Человек с нормальным весом ест много углеводной пищи, в числе которой фастфуд, сладкое и другие мучные продукты, а также фрукты. Из-за поступления в организм большого количества углеводов начинает снижаться действие инсулина и формируется низкая восприимчивость клеток к нему, благодаря чему начинает расти вес. Если на этом этапе ничего не предпринять, в дальнейшем у большинства людей с растущей инсулинорезистентностью развивается сахарный диабет 2-го типа.

Помимо прочего, есть еще одна крайне редкая причина избыточного веса: избыточная продукция гормона надпочечника кортизола и развитие вторичного гиперкортицизма — хронического избытка кортизола. Человек может проходить лечение гормонами глюкокортикоидами от различных заболеваний, в том числе и аутоиммунных. Так как эти гормоны в большом количестве поступают извне, возможно увеличение веса. Гормоны, употребляемые в процессе лечения, стимулируют задержку жидкости в организме, что приводит к набору веса, а также провоцируют голод и вынуждают к потреблению большего количества калорий. Таким образом, эндокринные причины имеют место быть, но они проявляются крайне редко. В большинстве случаев проблема лишнего веса кроется исключительно в ежедневном рационе и уровне физической активности».

Фото сгенерировано нейросетью

Почему при диабете 2-го типа при употреблении одних и тех же продуктов в разные дни уровень глюкозы варьируется?

Если человек при сахарном диабете 2-го типа питается определенным набором продуктов, он всё равно может заметить периодическое изменение уровня глюкозы в организме. Чем еще, помимо диеты, он регулируется?

Отвечает старший научный сотрудник НИИ терапии и профилактической медицины — филиала ФИЦ «Институт цитологии и генетики СО РАН» врач-эндокринолог доктор медицинских наук Алла Константиновна Овсянникова:

«На скорость повышения глюкозы в крови влияет сочетание продуктов. Если провести опрос пациента по рациону питания, то можно выявить важные факторы, относящиеся к изменению уровня глюкозы. Нередко бывает, что человек пропустил белковый компонент в приеме пищи и в то же время добавил больше жиров. Если на завтрак употребляется исключительно углеводная пища, в частности каша, то показатель глюкозы резко возрастет. Когда завтрак включает в себя углеводы вместе с белками, например это каша и вареное яйцо, то резкого повышения уровня глюкозы не будет, так как белок немного снизит всасываемость углеводов и, соответственно, предотвратит скачок глюкозы.

Кроме продуктов, существует огромное количество факторов, влияющих на уровень глюкозы в крови. В первую очередь это физическая активность. Если в один день человек много двигается, а в другой значительно меньше, то при употреблении одних и тех же продуктов питания в одинаковом количестве и сочетании уровень глюкозы будет меняться. Любая физическая активность или мышечная работа, например ходьба, занятия спортом и даже уборка по дому, — всё это снижает уровень глюкозы в крови. Поэтому врачи рекомендуют вводить физическую активность на ежедневной основе. При диабете 2-го типа рекомендуется не менее 150 минут физической активности в неделю — это самый минимум активности, в процессе которой мышцы потребляют глюкозу из крови и перерабатывают ее. Соответственно, чем больше мышцы работают, тем больше глюкозы они забирают из крови, в итоге чего уровень глюкозы в крови снижается.

Немаловажное влияние на уровень глюкозы также оказывает эмоциональный фон. Стрессовые ситуации, например высокая нагрузка на работе, ссоры с близкими людьми, могут привести к выбросу контринсулярных гормонов, к которым прежде всего относится кортизол — гормон стресса. Он вырабатывается надпочечниками, так же как и адреналин, который косвенно тоже может влиять на уровень глюкозы, правда в меньшей степени. Кортизол называют антагонистом инсулина. В то время как инсулин снижает глюкозу, кортизол повышает. Поэтому, если человек в какой-либо день нервничает больше, то уровень глюкозы у него окажется выше.

Помимо этих причин, уровень глюкозы также может повышаться на фоне инфекционных вирусных заболеваний, например при обострении хронического герпеса, гриппе, ОРВИ. Любой воспалительный процесс тоже повышает уровень глюкозы в организме. Когда человек выздоравливает, показатели глюкозы восстанавливаются».