



# Наука в Сибири

Газета Сибирского отделения Российской академии наук • Издается с 1961 года • 20 февраля 2025 года • № 6 (3468) • 12+



## День российской науки – 2025 в Сибири



Читайте на стр. 4–7

Новость

### Ученые ЦКП СКИФ определили структуры белков новых вирусов, передаваемых клещами

Ученые ЦКП «Сибирский кольцевой источник фотонов» определили пространственную структуру ряда белков трех недавно обнаруженных в Китае и Японии переносимых клещами вирусов, вызывающих у людей лихорадку, снижение уровня тромбоцитов и лейкоцитов в крови, нарушение работы печени.

Разработанная исследователями программа позволила сопоставить экспериментальные данные о структуре белков этих вирусов с моделями, предсказанными нейросетями, что ускорило отбор целевых кандидатов из предсказанных структур. Полученные данные позволят лучше разобраться в жизненном цикле вирусов и ускорят процесс разработки эффективных лекарственных препаратов и вакцин.

Определение структуры белка – длительный, трудоемкий и дорогостоящий процесс. Эксперименты на источниках СИ позволяют с высоким разрешением определить структуру белка методом рент-

геноструктурного анализа, однако для этого необходимо вырастить кристаллы, что возможно далеко не для всех белков. Еще одним методом для определения белков является малоугловое рентгеновское рассеяние (МУРР). Используя этот метод, возможно исследовать белки в растворе и получать их примерную форму без точного понимания расположения атомов в молекуле биополимера.

В последние годы для моделирования пространственной структуры белков начали активно применять машинное обучение. В 2024 году Нобелевская премия по химии была присуждена разработчикам нейросети AlphaFold2, которая предсказывает трехмерную структуру белка по его аминокислотной последовательности. Это большая помощь структурным биологам, однако использование подобных нейронных сетей предполагает получение множества вариантов трехмерных структур для каждой аминокислотной последовательности. Эти результаты необходимо верифицировать при помощи

эксперимента. Оптимальный вариант – сопоставить предсказанные структуры с данными эксперимента МУРР и выбрать наиболее приближенный к реальности.

Ученые провели моделирование для анализа траекторий движения атомов в исследуемых белках трех новых вирусов и определили формы этих молекул методом МУРР в Шанхайском центре синхротронного излучения (SSRF). Далее при помощи нейросетей AlphaFold, RoseTTAFold, Chain-1 были предсказаны варианты структур белков, однако количество кандидатов было более сотни, кроме того, результаты, выдаваемые ИИ-модулями, требуют подтверждения другими методами. С помощью разработанной программы ученые преобразовали структуры в кривые МУРР, что позволило сравнить экспериментальные данные с предсказанными структурами. В результате проведенной работы был предсказан набор третичных структур белков.

Пресс-служба ЦКП СКИФ

Новость

### В СО РАН появится Научный совет по вопросам здоровьесбережения

Совет будет создан из числа ведущих ученых, работающих в научных организациях и вузах, независимо от их территориальной и ведомственной принадлежности, которые находятся под научно-методическим руководством СО РАН. Основная цель – развитие науки в области здоровьесбережения и разработка междисциплинарных подходов и стратегий, обеспечивающих эффективное взаимодействие науки, образования и здравоохранения, в том числе улучшение медицинской помощи семьям и решение демографических проблем Сибири и Дальнего Востока.

«Хорошо известно, что современные вызовы в области здоровья населения нельзя решить, рассматривая медицину в отрыве от других научных сфер. Чтобы обеспечить всестороннее решение задач, важно привлекать не только специалистов в области медицины, поэтому в состав совета предлагаются эксперты с разным профильным образованием и направлениями работ, что позволит проводить углубленный анализ проблем», – отметил директор НИИ кардиологии Томского национального исследовательского медицинского центра РАН академик **Сергей Валентинович Попов**.

Именно междисциплинарность станет основной отличительной особенностью создаваемого совета. Такой подход к организации даст возможность сформировать последовательную цепочку технологий, которые в конечном итоге будут эффективны на всех этапах сохранения и улучшения здоровья человека: от профилактики до внедрения разработок в практику. «Кроме этого, междоместный характер совета поможет оперативно обмениваться информацией и адаптировать различные стратегии в зависимости от многих факторов. Также совет, на наш взгляд, может стать важным звеном между государственной инициативой и научными инновациями», – отметил Сергей Попов.

Главный ученый секретарь СО РАН член-корреспондент РАН **Андрей Александрович Тулупов** предложил назначить председателем Научного совета СО РАН по вопросам здоровьесбережения академика Попова, а его заместителем – директора Научного центра проблем здоровья семьи и репродукции человека (Иркутск) члена-корреспондента РАН **Любовь Владимировну Рычкову**, которая стала одним из ключевых инициаторов создания совета.

НВС

# С ДНЕМ ЗАЩИТНИКА ОТЕЧЕСТВА!

Председатель Сибирского  
отделения РАН академик  
**В.Н. Пармон**

Главный ученый секретарь  
Сибирского отделения РАН  
член-корреспондент РАН  
**А.А. Тулупов**

## Сибирские ученые отмечены наградами НСО

На торжественном мероприятии, прошедшем накануне Дня российской науки в Правительстве Новосибирской области, состоялось награждение выдающихся сибирских ученых.

Почетное звание «Заслуженный деятель науки Новосибирской области» получили директор Института автоматизации и электрометрии СО РАН член-корреспондент РАН **Сергей Алексеевич Бабин**, директор Института теплофизики им. С. С. Кутателадзе академик **Дмитрий Маркович Маркович**, главный научный сотрудник Института химической биологии и фундаментальной медицины СО РАН доктор биологических наук **Владимир Александрович Рихтер**, главный научный сотрудник Института ядерной физики им. Г. И. Будкера СО РАН доктор физико-математических наук **Сергей Иванович Середняков**, заведующая лабораторией фармакологических исследований отдела медицинской химии Новосибирского института органической химии им. Н. Н. Ворожцова СО РАН доктор биологических наук **Татьяна Генриховна Толстикова**.

НВС

## НОВОСТИ

### В Кузбассе учреждена медаль имени Алексея Конторовича

Награда Кемеровской области будет вручаться, прежде всего, за заслуги в развитии науки, образования, технологий и связанную с ними общественную деятельность.

С инициативой об учреждении медали имени академика Алексея Эмильевича Конторовича (1934–2023) выступили ученый совет и ректорат Кемеровского государственного университета. «**Алексей Эмильевич Конторович** — советский и российский ученый в области теоретических и прикладных проблем геоло-

гии и геохимии нефти и газа, создатель научной школы геологии нефти и газа и органической геохимии, академик РАН, — отмечено в ходатайстве КемГУ. — Он являлся создателем Института нефтегазовой геологии и геофизики в городе Новосибирске, инициатором создания и научным консультантом Института углехимии и химического материаловедения ФИЦ УУХ СО РАН в Кузбассе. По его инициативе в Кемеровском государственном университете создана кафедра геологии и географии и аккредитовано направление подготовки «Геология». По предложе-

нию инициаторов, медаль имени А. Э. Конторовича должна будет вручаться жителям Кузбасса, внесшим «выдающийся вклад в развитие Кемеровской области, а также за разработку и внедрение уникальных научных проектов в различных отраслях экономики Кемеровской области».

Медаль имени Алексея Конторовича учреждена постановлением Правительства Кемеровской области — Кузбасса от 12 февраля 2025 года. Документ определяет целью награды «поощрение граждан, организаций за значительный вклад в развитие российской науки, об-

разование и общественную деятельность, подготовку научных кадров и высококвалифицированных специалистов, за выдающиеся производственные достижения, открытия и изобретения в области науки и техники, а также за выдающиеся достижения последователей и учеников». В положении о медали подробно регламентирован порядок ее присвоения, внешний вид награды и удостоверения к ней, сроки принятия решений о награждении, правила ношения.

НВС

### «Наука в Сибири» стала вторым самым цитируемым научно-популярным СМИ в 2024 году

Компания «Медиалогия» подготовила рейтинг самых цитируемых медиаресурсов научно-популярной и образовательной тематики за 2024 год. Официальное издание СО РАН «Наука в Сибири» оказалось в нем на втором месте.

Лидером рейтинга вот уже второй год подряд становится интернет-издание Naked-science.ru с индексом цитирования 198,94,

следом идет «Наука в Сибири» (ИЦ 86,80), третью строчку занимает Nplus1.ru (83,97).

«Наука в Сибири» регулярно попадает в число лидеров рейтинга «Медиалогии», причем нередко — в Топ-3. Это важное достижение для корпоративного издания, которое обеспечивает представленность результатов деятельности Сибирского отделения РАН и сибирских научно-исследовательских институтов не только в региональных, но и в федеральных

СМИ», — отметил главный ученый секретарь СО РАН член-корреспондент РАН **Андрей Александрович Тулупов**.

«Медиалогия» — независимая, не имеющая медиаактивов исследовательская компания на базе информационных технологий, специализирующаяся на анализе СМИ и соцмедиа в реальном времени.

Основой для построения рейтинга стал индекс цитируемости (ИЦ) «Медиалогии». Рейтинг основан на базе СМИ системы «Ме-

диалогия», включающей более 90 тысяч наиболее влиятельных источников: ТВ, радио, газеты, журналы, информационные агентства, интернет-СМИ. При подсчете рейтингов не учитывались новостные агрегаторы. При расчете рейтингов не учитывается взаимная перекрестная цитируемость.

При подготовке материала использована информация компании «Медиалогия».

НВС

### Российские ученые создадут атлас «Азиатская Россия: Сибирь и Дальний Восток»

Над этим крупным картографическим произведением будут работать Сибирское и Дальневосточное отделения РАН в 2024–2028 годах. В качестве основного исполнителя выступит Институт географии им. В. Б. Сочавы СО РАН (Иркутск).

В связи с переориентацией России на восточный вектор социально-экономического развития появилась и необходимость в создании нового академического атласа

Сибири и Дальнего Востока. Такую идею высказал председатель СО РАН академик **Валентин Николаевич Пармон** во время работы международной научной конференции «Россия и Монголия: результаты и перспективы научного сотрудничества».

«Новый атлас позволит получить комплексную характеристику Сибири и Дальнего Востока. При этом природно-ресурсный, социально-экономический и экологический потенциал этого макрорегиона, возможности современного и перспективного исполь-

зования его ресурсов (природных, научно-технологических, трудовых, социальных и др.) будут представлены в атласе таким образом, чтобы они могли быть использованы при разработке хозяйственных, экологических и социальных инновационных проектов и мероприятий», — отметил главный научный сотрудник ИГ СО РАН доктор географических наук **Леонид Маркусович Корытный**.

Атлас Сибири и Дальнего Востока будет создан по образцу академических атласов,

подготовленных и выпущенных в свет Институтом географии им. В. Б. Сочавы СО РАН вместе с другими научными учреждениями СО РАН и вузами в последние десятилетия. Для цифровой версии атласа Институт динамики систем и теории управления им. В. М. Матросова СО РАН разработает специальный геопортал. Всего на сегодняшний день согласие на участие в проекте дали более 20 институтов и вузов страны.

Пресс-служба ИГ СО РАН

# Научные доклады на заседании Президиума СО РАН: химия аэрозолей, матмоделирование в эпидемиологии, вакуумная спинтроника и квантовая метрология

На заседании Президиума СО РАН доктора наук, которые примут участие в следующих выборах в члены Российской академии наук, продолжили представлять свои исследования.

Директор Института химической кинетики и горения им. В. В. Воеводского СО РАН доктор химических наук **Андрей Александрович Онищук** рассказал о физической химии аэрозолей. Ученый выделил три основных аспекта работы с аэрозолями: понимание механизма их образования, выработка методов измерения параметров, а также исследование физико-химических свойств аэрозолей и их практического применения.

«Существует два основных механизма получения аэрозолей, включая наноаэрозоли: химические превращения (пиролиз, горение) и нуклеация из пресыщенного пара. В нашем институте долгое время занимались термическим разложением гидридов кремния (силанов) — это сложный и интересный эксперимент. В ходе термического разложения силанов образующиеся аэрозольные частицы обладают высокой реакционной способностью и участвуют в промежуточных реакциях. Мы исследовали эти реакции и обнаружили новый эффект, который ранее не был известен, — эффект дальнедействующих электростатических взаимодействий между электронейтральными аэрозольными частицами. Мы изучили и поняли природу этого механизма. Оказалось, что частицы выступают аморфным полупроводником, и, когда они сталкиваются, образуются диполи. Именно эти диполи ответственны за дальнедействующее взаимодействие. Для измерения параметров аэрозолей по итогам многолетней работы мы получили простое устойчивое аналитическое решение и создали аэрозольный спектрометр на базе диффузионной батареи, а также ряд других измерительных приборов», — рассказал А. А. Онищук.

Говоря о практическом применении аэрозолей, ученый отметил несколько сфер, где они могут быть полезны. Одним из возможных вариантов использования А. Онищук назвал решение проблемы взрывоопасности в угольных шахтах, связанной с эмиссией метана. Сотрудники ИХКГ СО РАН единственные в мире смогли обеспечить работу аэрозольно-измерительного оборудования в шахте и обнаружить факторы предупреждения взрывов. Помимо этого, новосибирские ученые разработали методику измерения нелетучих твердых частиц в эмиссии авиационных двигателей.

«Аэрозоли сегодня находят применение в различных сферах. Также важно отметить их использование в медицине, появление лекарственных наноаэрозолей — новой формы лекарственных средств. Благодаря измерительным методикам мы определили эффективность воздействия препарата в зависимости от размера дозы на лабораторных животных. Наше оборудование в реальном времени позволяет вычислить ингаляционную дозу. Исследования показывают, что аэрозольное введение на несколько порядков качественнее, чем пероральное. Рассматривали противовоспалительные, анальгетические, а также противотуберкулезные средства. Доступность препаратов оказалась на уровне внутривенного введения, так как вещество практически сразу попадает в кровоток», — отметил ученый.

Заведующая лабораторией ИИ-технологий математического моделирования

биологических, социально-экономических и экологических процессов Института математики им. С. Л. Соболева СО РАН доктор физико-математических наук **Ольга Игоревна Криворотько** рассказала о математических моделях, описывающих сценарии распространения эпидемий на примере пандемии COVID-19. «Когда началась эпидемия коронавирусной инфекции, стало понятно — на ее распространение влияют не только ограничительные меры, но также социальные процессы (такие как вакцинация или отказ от нее) и экологические факторы: в разных регионах заболевание распространялось по-разному, — отметила Ольга Криворотько. — Поэтому всю информацию надо было учитывать в математических моделях. К этому мы пришли благодаря большому количеству накопленных данных. Первая модель, которую мы опубликовали, явилась адаптацией сложной дифференциальной модели французских исследователей, описывающей замкнутую систему взаимодействия среди населения. Был выведен, что важно для эпидемиологов, базовый индекс репродукции вируса, показывающий, сколько может один больной заразить здоровых людей».

Плюсы созданной новосибирскими математиками модели — в простоте реализации: в основе лежит закон сохранения масс с установленными взаимосвязями с различными состояниями системы. С ее помощью можно описывать большие популяции (регионы, страны), а также применять для моделирования распространения другой инфекции — достаточно уточнить параметры. К недостаткам, по словам исследовательницы, относится то, что модель описывает только один пик, а изменение параметров (мутации вируса, ограничительные меры, вакцинация) приводит к необходимости заново решать обратную задачу и рассчитывать сценарии с новыми параметрами.

«Мы проводили моделирование динамики COVID-19 в Новосибирской области в течение года, с 15 апреля 2020-го по 17 апреля 2021-го, — рассказала Ольга Криворотько. — Мы тесно взаимодействовали с мэрией Новосибирска и правительством НСО, которые предоставляли данные, необходимые для того, чтобы модель можно было усложнить».

В частности, ученые проанализировали сценарии развития эпидемии COVID-19 в Новосибирской области в августе 2022 года, после отмены масочного режима. «Количество ожидаемых выявленных случаев COVID-19, полученное при моделировании сценария повышенной мобильности граждан в общественных местах в этом месяце (перед учебным годом), совпало с реальными данными, — подчеркнула Ольга Криворотько. — Комбинированная модель выявила, что наиболее действенной мерой по сдерживанию распространения COVID-19 является ограничение скопления граждан в общественных местах, а также своевременное введение изоляционных мер: маски, закрытие учебных заведений, вакцинация, информирование средствами массовой информации».

Доклад старшего научного сотрудника Института физики полупроводников им.

А. В. Ржанова СО РАН профессора РАН, доктора физико-математических наук **Олега Евгеньевича Терещенко** был посвящен развитию вакуумной спинтроники. Он рассказал о создании новых инструментов и методов исследования спин-зависимых явлений, устройств и приборов вакуумной спинтроники и о приложении результатов этих исследований в установках мегасайнс.

Так, сотрудники ИФП СО РАН разработали универсальный химический метод приготовления структурно упорядоченных поверхностей полупроводников, высокоэффективный источник спин-поляризованных электронов, новые спин-детекторы с пространственным разрешением.

В частности, ученые института делают высокоэффективные УФ-фотокамеры для космических детекторов на основе вакуумных электронно-оптических преобразователей. Они будут использоваться в телескопе «Спектр-УФ» (Роскосмос), запуск которого запланирован в 2029 году. Благодаря этому телескопу российская наука получит монополярный доступ к наблюдениям высокого пространственного разрешения в УФ-диапазоне. По многим параметрам «Спектр-УФ» превзойдет космический телескоп «Хаббл».

«У нас есть заказ на создание детекторов в ультрафиолетовом диапазоне 100–200 нм и 150–320 нм для спутника «Спектр-УФ». Мы планируем сделать его «глаза». На базе электронно-оптического преобразователя разрабатывается фотокамера на основе цезий — йод. Уже есть первые приборы, на которых можно получать изображение», — сказал Олег Терещенко.

Также исследователи ИФП СО РАН занимаются созданием станции «Электронная структура» на ЦКП «Сибирский кольцевой источник фотонов», где будут исследоваться зонный спектр и спиновая структура твердых тел для приложений нанoeлектроники и спинтроники, а также фотоэлектронная дифракция. Стоит задача построить современную фотоэмиссионную станцию с угловым и спиновым разрешением с предельными параметрами (разрешением 1 МэВ, поляризацией, температурой меньше 4 К и размером пучка меньше 1 мкм).

Кроме того, в планах ученых — эксперимент по спин-зависимому рассеянию электронов на хиральных молекулах, изучение углового момента электронов и квантовой запутанности на поляризованных электронах (неравенства Белла).

«Мы решили попытаться ответить на вопрос, откуда взялась природа хиральной асимметрии молекулы. Идея этого эксперимента заключается в том, что мы с помощью медленных спин-поляризованных электронов будем бомбить молекулы. Захват электрона сильно зависит от хиральности молекулы, должна от нее зависеть и его поляризация. Таким образом, мы хотим доказать, что спин-поляризованные электроны действительно были тем источником, который сделал эту асимметрию в самом начале», — прокомментировал первое направление Олег Терещенко.

Директор Института лазерной физики СО РАН доктор физико-математических

наук **Олег Николаевич Прудников** сообщил о новых достижениях в области прецизионной квантовой метрологии: «Есть интерес к использованию законов квантового мира для создания нового поколения приборов, квантовых сенсоров, которые могли бы измерять физические величины, в том числе классические, с более высокой точностью. Это направление квантовых сенсоров сейчас бурно развивается, разрабатывается дорожная карта при поддержке госкорпорации «Росатом»».

В ИЛФ СО РАН основные работы в области квантовой метрологии ведутся со стандартами частоты (эталоны времени). Они представляют собой высокостабильный генератор, который вследствие внешнего воздействия и при течении времени может отклоняться. Поэтому для синхронизации частоты используют квантовые реперы, которыми часто выступают атомы. Стандарты частоты бывают микроволнового и оптического диапазона. Для обоих случаев ошибка измерения пропорциональна ширине измеряемого резонанса. Прежде всего, это определяет то, что оптические стандарты частоты потенциально имеют более высокую точность.

«Актуальность применения стандартов частоты достаточно широкая. Выделяется множество прикладных задач. Основная — это задача навигации, в том числе и в дальнем космосе, с использованием GPS-сигнала и без него. Современные стандарты частоты позволяют проводить измерения с точностью  $10^{-18}$ . Это открывает широкий аспект фундаментальных приложений: проверка констант и различных теорий», — прокомментировал Олег Прудников.

Исследователи из ИЛФ нашли точное стационарное решение квантового кинетического уравнения для задачи лазерного охлаждения атомов, полностью учитывая квантовые эффекты отдачи при взаимодействии с фотонами поля. Была точно решена и задача взаимодействия атомов с периодически модулированным полем, выходящая за рамки резонансного приближения, что особенно важно для прецизионной спектроскопии.

Интерферометры, использующие такие световые импульсы, применяются при построении высокочувствительных квантовых сенсоров и необходимы для подавления сдвигов, вызванных неконтролируемыми флуктуациями рабочих полей.

Следующая решенная проблема касалась подавления сдвигов от тепловых фотонов — одной из основных причин потери точности. Для этого были предложены новые методы сверхглубокого лазерного охлаждения ионов в радиочастотной ловушке, исключающие использование магнитного поля. Достижимый уровень температуры в ловушке позволяет практически полностью избежать ошибок в стандартах частоты.

Ученые предложили и исследовали концепцию ячейки холодных атомов — альтернативу стандартным магнитооптическим ловушкам для лазерного охлаждения нейтральных атомов. Ее можно применить при создании компактных квантовых сенсоров и стандартов частоты.

# День российской науки — 2025 в Сибири

В сибирских научных организациях традиционно отметили День российской науки. «Наука в Сибири» рассказывает о событиях, которые уже прошли в Новосибирске и других городах Сибирского макрорегиона, и напоминает, что мероприятия, приуроченные к празднику науки, еще продолжаются (программу см. в №№ 2—3 «НВС»).

В Институте автоматизации и электротехники СО РАН (Новосибирск) прошла экскурсия для студентов Сибирского государственного университета телекоммуникаций и информатики и Новосибирского государственного университета. Экскурсанты побывали в лаборатории оптических информационных систем, лаборатории оптических сенсорных систем, лаборатории терагерцовой фотоники, тематической группе фемтосекундных лазерных технологий, а также в центре коллективного пользования. Научные сотрудники рассказали студентам о направлениях исследований ИАиЭ СО РАН: фотонике, информатике, биомедицине.

Многих студентов интересовали вопросы о практическом применении разработок, созданных в ИАиЭ СО РАН. Так, **Жибзема Мункуева** рассказала о работе по грантам РФФИ, возможностях фемтосекундной лазерной записи и микроципах, которые в институте заказывают коммерческие компании. **Алина Ткаченко** и **Никита Поддубровский** на примере разработок лаборатории объяснили основы работы сенсорных систем и рассказали о возможностях карьерного роста для студентов старших курсов. **Алексей Сырбак** показал спектрометр для анализа растворов и рассказал, что с помощью таких устройств можно анализировать состав веществ, сплавов и растворов в различных областях деятельности: в криминалистике, виноделии, на предприятиях городской водопроводной сети, а также благодаря таким устройствам можно эффективно выявлять фальсифицированную продукцию.

Интересно, что в этом году на экскурсию приехали гости из Омска. **Евгений Мартынецов** и **Елена Челядинова**, посмотрев телепередачу «Шаги в науку» на телеканале ОТС, в которой сотрудник ИАиЭ СО РАН **Максим Гаськов** рассказывал о волоконно-оптических датчиках, и правильно ответив на вопрос, в качестве приза получили экскурсию в институт. Ребята сразу показали готовность приехать из соседнего региона и с удовольствием посетили лабораторию оптических сенсорных систем, в которой снимали шестой выпуск программы.

Институт археологии и этнографии СО РАН (Новосибирск) в День российской науки открыл для желающих двери в лаборатории, где изучаются артефакты прошлого. Посетители увидели, как выполняется 3D-сканирование археологических предметов, а их устройство и состав изучаются с помощью томографа и лазерного спектрометра. Сотрудник лаборатории «ЦифРА» ИАЭТ СО РАН **Роман Давыдов** продемонстрировал работу рамановского масс-спектрометра, который анализирует свет лазера, по-разному рассеиваемый поверхностью предметов, и позволяет определить их молекулярный состав. Это помогает археологам проверить гипотезы о месте и способе изготовления

артефактов, например каменных орудий или металлических изделий.

В лаборатории изотопного анализа и пробоподготовки экскурсанты увидели ускорительный масс-спектрометр Института ядерной физики им. Г. И. Будкера СО РАН, который используется в радиоуглеродном датировании. На экскурсии сотрудница лаборатории **Любовь Кутнякова** рассказала, что появление ускорительной масс-спектрометрии, позволяющей разогнать атомы вещества и выделить радиоуглерод C-14, позволило датировать объекты от наших дней до 50–55 тысяч лет назад, используя лишь микроскопический соскоб с артефакта. Сами древности остаются невредимыми.

В лаборатории Paleodata гости под руководством сотрудницы лаборатории **Майи Филатовой** и ее коллег стали дендрохронологами. Метод дендрохронологии состоит в датировании артефактов за счет сопоставления последовательностей ширины годовых колец бревна, использованного в древности, и живых деревьев. Деревья могут жить несколько тысяч лет и дают сходную реакцию на события внешнего мира: периоды похолодания и потепления, крупные пожары, изменения ландшафта во время хозяйственной деятельности человека и пр. Собрав достаточное количество образцов последовательности годовых колец живых деревьев в регионе, можно создать дендрохронологическую шкалу данной территории. Останется найти на ней, как в календаре, год, когда точно было срублено то или иное дерево, из которого люди построили острог, усадьбу или погребальный склеп.

Кроме экскурсий по лабораториям, программа ко Дню российской науки включала лекцию об украшениях каменного века, которую прочел научный сотрудник **Александр Федорченко**. Алтайская коллекция личных украшений, созданных 30–50 тысяч лет назад и найденных во время археологических раскопок, во многом не имеет аналогов в Евразии и составляет сейчас уникальную экспозицию музея ИАЭТ СО РАН. Среди украшений оказались, например, шлифованные бусины из скорлупы яйца страуса. Толстая скорлупа была достаточно прочна, чтобы из нее можно было изготовить плоские бусины, которые затем нередко тонируют охрой. Редкой находкой оказались диадемы, налобные обручи, которые были, очевидно, не только украшениями, но и помогали убрать с лица длинные волосы. Диадемы делали, например, из тонких пластин бивня мамонта и иногда украшали орнаментом.

Программа мероприятий ко Дню российской науки Института истории СО РАН (Новосибирск) включала в себя лекции, презентации и выставки. Экскурсию для первых посетителей фотовыставки «Советский вождь в гостях у “научного джентльмена” в Сибири», на которой представлены уникальные фотографии визита

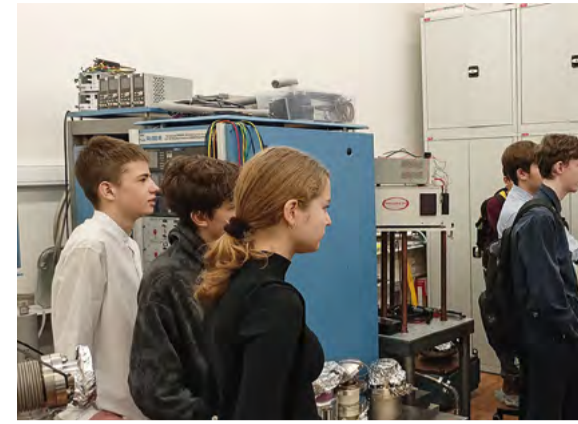
Н. С. Хрущёва в Академгородок в марте 1961 года, провели подготовившие экспонаты заведующий сектором ИИ СО РАН **Андрей Савин** и начальник отдела Государственного архива Новосибирской области **Инна Попова**.

Ведущий научный сотрудник сектора истории общественно-политического развития ИИ СО РАН **Ольга Шелегина** в библиотеке им. А. И. Куприна Первомайского района Новосибирска прочитала лекцию «Траектория жизни ученого: академик И. Н. Мешков». У членов клуба «Терра Обдория», присутствовавших в библиотеке, особый интерес вызвал сибирский период жизни и деятельности выдающегося физика. Именно в период работы в Институте ядерной физики СО АН СССР он стал доктором физико-математических наук (1975 г.), мастером спорта (1968 г.), покорителем высочайших гор СССР (1981 г.).

Совместно с АНО КИЦ «Интеграл 2.0» в рамках проекта «Фронтальной путь сибирской науки» Институт истории провел мероприятие для учеников гимназии № 3 и Центра образования «Лицей ИНТЕГРАЛ» под названием «Сибиряки в Первой мировой войне и истории семей ученых Академгородка». Школьники прослушали лекцию научного сотрудника ИИ СО РАН **Даниила Никулина** по истории Первой мировой войны и о сибиряках на фронтах войны и познакомились с экспонатами мобильной выставки военных артефактов, рассказывающей о биографиях ученых новосибирского Академгородка, чья семейная летопись берет начало в эпоху Первой мировой.

Научные сотрудники ИИ СО РАН прочитали лекции для школьников гимназии № 5, школы № 119 и всех желающих на территории самого института. Особый интерес вызвала лекция младшего научного сотрудника ИИ СО РАН **Ольги Ильиных** «Что газетная реклама может рассказать о Новосибирске и его жителях 100 лет назад?». Лектор очертила повседневную жизнь города в 1920-е годы, продемонстрировав ее многогранность на примерах газетной рекламы. Лекция «Детективная история о средневековых трофейных рукописях» научного сотрудника ИИ СО РАН **Валентина Портных** была посвящена истории немецких средневековых рукописей из Любека, Гамбурга и Бремена, относящихся к категории перемещенных культурных ценностей. На конкретном примере лектор показал всю сложность и неоднозначность вопроса вывоза поддельных материалов из Германии, а также место перемещенных ценностей в международных отношениях последующих десятилетий.

В Центре коллективного пользования «Коллекция ГЕОХРОН» — палеонтологическом музее Института нефтегазовой геологии и геофизики им. А. А. Трофимука СО РАН (Новосибирск) прошли традиционные экскурсии, приуроченные ко Дню российской науки. Посетители озна-



Экскурсия в ИФП СО РАН



Экскурсия в ЦКП «Коллекция ГЕОХРОН» — палеонтологический музей



Заседание Координационного научного совета при губернаторе Иркутской области

комились с уникальными экспонатами, которые не только составляют постоянную экспозицию, но и используются учеными в повседневной работе.

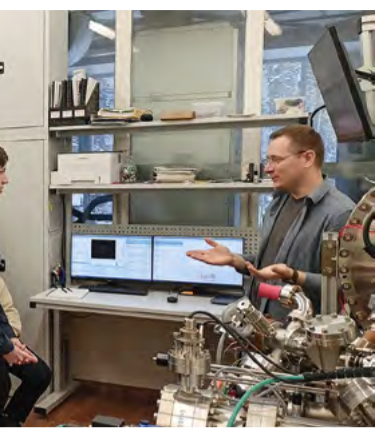
Увлекательные экскурсии, которые проводит заведующая музеем **Ольга Родина**, интересны как взрослым, так и детям, особенно тем, кто собирается связать свою жизнь с науками о Земле. Так, в числе экскурсантов, посетивших музей в эти праздничные дни, были учащиеся Новосибирского химико-технологического колледжа им. Д. И. Менделеева.

В фонде музея — более 500 авторских коллекций макро- и микрофауны беспозвоночных, насчитывающих свыше 50000 экземпляров. Многие из них имеют мировое научное значение. В ЦКП «Коллекция ГЕОХРОН» представлена макрофауна (аммоноидеи, кораллы, белемниты, гастроподы, двустворки, брахиоподы, трилобиты, археациаты, вендобионты и др.), микрофауна (фораминиферы, остракоды, конодонты, радиоларии, тентакулиты), палиноморфы (споры и пыльца, чисты динофлагеллы, одноклеточные водоросли).

Традиционно экскурсия носит интерактивный характер. Некоторые предметы можно взять в руки и прикоснуться к окаменелостям возрастом в десятки и даже сотни миллионов лет. Эти экспонаты собраны с обширнейших территорий России, включая Урал, Сибирь, Дальний Восток и Арктику. Коллекции отражают эволюцию жизни на Земле от позднего докембрия до настоящего времени.

Ученые Института физики полупроводников им. А. В. Ржанова СО РАН (Новосибирск) в День российской науки провели выездные лекции и приняли гостей в лабораториях. Аудитория мероприятий составила более 250 человек.

Экскурсии прошли сразу в двух корпусах института: термостатированном и лабораторно-технологическом. Восьмиклассники из двух лицеев: биотехно-



Лекция в ИХБФМ

Экскурсия в ИАиЭ СО РАН



в Ботаническом музее ИНГГ СО РАН



Археолог Роман Давыдов изучает артефакты на рамановском спектрометре



В ЦБС СО РАН



логического № 21 (Кольцово) и № 13 (Краснообск) – узнали о современных трендах в области создания и производства полупроводников, познакомилась с тем, как используются полупроводники в быту и космосе, увидели оборудование для роста и исследования новых материалов, узнали о биомедицинских исследованиях, которые ведут ученые института.

Одна из лучших технологий для синтеза новых полупроводниковых материалов – молекулярно-лучевая эпитаксия. О ней рассказали заведующий лабораторией Вячеслав Тимофеев, ведущий инженер Дмитрий Придачин, аспиранты Ян Майдэбура и Илья Скворцов. Школьникам удалось увидеть не только обычную, наземную установку МЛЭ, но и «космическую», – разработанную ИФП СО РАН для синтеза полупроводников в космосе. А старший научный сотрудник Тимофей Перевалов провел демонстрационные опыты с жидким азотом, пояснив, что жидкий азот необходим при росте полупроводниковых структур в вакуумной камере.

Научный сотрудник Владимир Голяшов рассказал о способе исследования поверхности с помощью метода фотоэлектронной спектроскопии: измеряя энергию электронов, выбиваемых с поверхности рентгеновским излучением, можно получить информацию об атомном, химическом составе поверхности.

Еще одна диагностическая установка, которую увидели школьники, – комплекс оборудования для ближнепольной микроскопии и спектроскопии фирмы HORIBA. Она позволяет исследовать не только полупроводниковые объекты сверхмалых размеров, но и биологические. С таким неразрушающим методом диагностики познакомил ребят научный сотрудник ИФП СО РАН Илья Милехин. Аспирантка института Ирина Краснова объяснила, как устроена фоточувствительная матрица тепловизора, показав основные тех-

нологические операции, необходимые для создания прибора. Лабораторные образцы гибких электронных устройств продемонстрировал научный сотрудник Артём Иванов, перечислив перспективы их применения: компьютерная память, неинвазивное измерение сахара, контроль дыхания, например во время медицинских операций. О природоподобных наноразмерных устройствах: сенсорах, костюме человека-паука, в котором можно перемещаться по вертикальным стенам, как это делает геккон, умных материалах – рассказал младший научный сотрудник Александр Комонов. От сотрудников лаборатории мощных газовых лазеров Глеба Шевченко, Павла Гугина и Елены Милахиной экскурсанты узнали принципы работы лазера и как может использоваться для лечения рака холодная плазма, создаваемая газовым разрядом.

В Институте химической биологии и фундаментальной медицины СО РАН (Новосибирск) прошла лекция «Химия цвета. Цвета в природе» для школьников 8–11-х классов. Заместитель директора ИХБФМ СО РАН по научно-образовательной деятельности Дарья Новопашина рассказала о том, какую роль играет восприятие цвета в нашей жизни, от чего зависит изменение окраски листьев в разное время года, в чем отличие самцов и самок и о многом другом. Ребята узнали, что ответы на эти вопросы связаны не только с химией, но и с физикой и биологией. Школьникам показали, как флуоресцируют в ультрафиолетовом излучении напитки «Швепс» и энергетика и каким цветом светится хлорофилл.

Сотрудницы лаборатории биомедицинской химии ИХБФМ СО РАН Ирина Бауэр и Евгения Малова провели для школьников старших классов выездную интеллектуально-развлекательную игру, в которой участникам предложили за короткое время ответить на вопросы из различных

областей науки. Команды пытались определить, какой премии было удостоено то или иное исследование, отличить выдуманную научную новость от настоящей и соревновались в разгадке ребусов. Победители получили призы от института.

Для младших школьников были проведены познавательные и зрелищные лекции, в ходе которых ребята выяснили, что такое ДНК и как она вмещается в клетку, и научились под руководством ученых выделять ее из банана.

В ФИЦ «Институт цитологии и генетики СО РАН» (Новосибирск) прошел «Калейдоскоп науки» – часовая серия из пяти мини-лекций молодых ученых. Сначала слушатели узнали о том, как наука защищает человечество от голода. Научный сотрудник лаборатории молекулярной генетики и цитогенетики растений Василий Кельбин рассказал про опасное грибковое заболевание пшеницы – бурую ржавчину, которое распространяется по планете и наносит существенный урон посевам, а также о том, какие исследования проводят ученые института, чтобы защитить наши урожаи от нее. Есть свои враги и у «второго хлеба» – картофеля, прежде всего это хорошо всем известная фитофтора, о борьбе с которой рассказала лаборант-исследователь лаборатории генетических основ селекции зерновых культур Юлия Лаприна.

Научный сотрудник сектора молекулярно-генетических механизмов регенерации Михаил Бирюков рассказал о мобильных элементах в структуре ДНК. Поначалу они считались мусорной частью генома, но сейчас ученые выяснили, что они играют огромную роль в формировании иммунитета, эволюционных изменениях животных и многих других процессах. Это отличный пример того, как новые знания могут кардинально менять, казалось бы, устоявшиеся представления о чем угодно.

Младший научный сотрудник лаборатории молекулярной фитопатологии Тимофей Лагунов постарался решить сложнейшую задачу – за десять минут рассказать, как ученые применяют нейросети в своих исследованиях, и ему это удалось. А его коллега из Института молекулярной и клеточной биологии СО РАН аспирант ФИЦ ИЦиГ СО РАН Виктория Довгань в своей мини-лекции привела примеры того, как биология помогает раскрывать преступления.

В Центральном сибирском ботаническом саду СО РАН (Новосибирск) гости посетили Ботанический музей Сибири, где узнали об истории отечественной ботаники и познакомилась с историей самого ботанического сада. На выставке, приуроченной к 70-летию лаборатории систематики сосудистых растений, посетители увидели манну небесную – лишайник *Aspicilia*, узнали о связи между бобовыми и бриллиантами, познакомилась с необычными видами растений и по-новому взглянули на привычные. Экскурсия «Гербарий XXI века» познакомила посетителей с современными цифровыми технологиями в ботанике и огромной коллекцией гербария, позволив оценить масштаб работы ученых, исчисляемый сотнями тысяч гербарных листов. Обсуждение затронуло разнообразные темы, связанные с ботаникой. В оранжерейном комплексе были организованы прогулки по экспозициям «Фитодизайн интерьера», «Кактусы и другие суккуленты Старого и Нового Света», «Растения субтропического климата», «Растения тропических и субтропических областей земного шара», «Древесные растения для открытого грунта». Дети и взрослые приняли участие в мастер-классе по изготовлению витражной тыквы. Многие подготовили экзотические и малораспространенные для Сибири съедобные растения.

Окончание на стр. 6–7

## ПОПУЛЯРИЗАЦИЯ НАУКИ

Окончание. Начало на стр. 4–5

В Дни российской науки в Иркутске состоялось заседание Координационного научного совета при губернаторе Иркутской области, в рамках которого подвели итоги работы в научной сфере за 2024 год и обсудили планы на текущий год, в том числе создание в новых школах Иркутской области специализированных классов, которые будут курироваться научными учреждениями региона. Глава региона **Игорь Кобзев** подчеркнул важность этой инициативы для стимулирования интереса школьников к научной деятельности и для подготовки квалифицированных специалистов.

В **Институте земной коры СО РАН** (Иркутск) состоялась традиционная серия научно-популярных лекций, организованная Советом научной молодежи ИрФ СО РАН. Молодые ученые прочли лекции по медицине, экологии и космической погоде. «Конференция вызвала большой интерес – в этом году среди посетителей были и сотрудники академических институтов, и студенты, и школьники Иркутска, было много вопросов из зала. В дальнейшем мы постараемся шире освещать наше мероприятие, так как сейчас взаимосвязь Академии наук и общеобразовательных организаций является приоритетной задачей для нашей области», – отметила председатель СНМ ИрФ СО РАН старший научный сотрудник ИЗК СО РАН **Анна Дымщиц**.

В рамках пресс-конференции на тему «Новые исследования молодых ученых СО РАН» представители академических учреждений рассказали об исследованиях глубинных оболочек Земли, магнитосферы и космической погоды, химического состава атмосферы над Байкалом, о разработках уникальных пробиотических продуктов. О результатах работы академических учреждений Иркутска и Межрегионального научно-образовательного центра мирового уровня «Байкал» в 2024 году рассказали в пресс-центре ИА «Интерфакс». В частности, сотрудники Байкальского музея СО РАН обнаружили новые лежбища байкальской нерпы. Теперь эндемик чаще встречается в средней и южной частях озера.

Профессиональный праздник в **Институте солнечно-земной физики СО РАН** (Иркутск) встретили очень разнообразно. Прошли выставки «Как построить телескоп...» и «Мудрые науки без назидания и скуки», экскурсии для школьников. 14 февраля состоялась викторина для молодых ученых Иркутского научного центра, на 28 февраля запланирован вечер настольных игр для сотрудников института. Пресс-служба ИСЗФ СО РАН пригласила журналистов побыть учеными – провести день на геофизической обсерватории в селе Торы (Бурятия), посмотреть, как устроен научный быт и принять участие в подготовке эксперимента по изучению фонового свечения в атмосфере.

В **Научном центре проблем здоровья семьи и репродукции человека** (Иркутск) торжественные события, приуроченные ко Дню российской науки, стартовали с пресс-конференции молодых ученых академических институтов Иркутской области. Научный центр представлял младший научный сотрудник и исполняющая обязанности руководителя молодежной лаборатории биомедицинской микробиологии **Анна Горкавенко**. Она рассказала о разработке инновационных пробиотических продуктов в рамках научно-технологического проекта НОЦ «Байкал». Особое внимание было уделено проекту «Уникальный синбиотик», направленному на создание пробиотических препаратов нового поколения с учетом региональных особенностей кишечного микробиома.



Журналисты на крыше обсерватории в Торах



Школьники на мастер-классе по генетике в ПЦР-боксе в НИИ МПС



Участники Координационного научного совета при губернаторе Иркутской области и награжденные представители НИИ и университетов

В информационном агентстве «Интерфакс» состоялась пресс-конференция руководителей научных учреждений Приангарья, на которой директор НЦ ПЗСРЧ член-корреспондент РАН **Любовь Рычкова** представила ключевые достижения центра за 2024 год. В своем выступлении она подробно рассказала о результатах работы в области педиатрии, репродуктологии и инфектологии. Среди значимых разработок были отмечены высокочувствительная тест-система для диагностики микобактериальных инфекций, исследования противовирусных препаратов против клещевого энцефалита, научные разработки в рамках программы расширенного неонатального скрининга.

В НЦ ПЗСРЧ состоялось также торжественное собрание коллектива, приуроченное к празднику. Настоящим подарком для участников собрания стала увлекательная лекция известного астронома директора Астрономической обсерватории Иркутского государственного университета **Сергея Язева** о влиянии Солнца на нашу планету. Ученый поделился последними данными о солнечной активности и вызвал оживленную дискуссию, рассказав о противоречивых данных изучения влияния солнечных процессов на живые организмы. Праздничную программу украсила премьера видеоролика «Вперед в будущее!», в котором сотрудники НЦ ПЗСРЧ с помощью «телепортации» заглянули в 2125 год.

Молодые ученые НЦ ПЗСРЧ приняли участие в научно-популярной конференции для школьников, организованной Советом научной молодежи Иркутского филиала СО РАН. Научный сотрудник лаборатории гинекологической эндокринологии **Ксения Ивлева** рассказала о различных видах медицины: какие из них являются официальными, а какие считаются лженаукой. Более подробно она

разобрала понятия «персонализированная медицина», «доказательная медицина», «гомеопатия», «натуропатия» и другие. Младший научный сотрудник лаборатории эпидемиологически и социально значимых инфекций **Елизавета Орлова** прочитала лекцию об эволюции иммунной системы: как работает иммунитет, чем отличается иммунитет беспозвоночных и позвоночных.

Завершающим мероприятием программы празднования Дня российской науки стал день открытых дверей НЦ ПЗСРЧ. Молодые ученые центра организовали и провели для школьников и студентов Иркутска научно-популярные лекции по актуальным медицинским темам. Слушатели узнали о современных подходах к охране репродуктивного здоровья, получили важную информацию о профилактике клещевого энцефалита, познакомились с механизмами окислительных процессов в организме человека и влиянии сна на здоровье. Особый интерес участников мероприятия вызвала интерактивная викторина по генетике, где они смогли проверить свои знания и узнать новое об этой увлекательной науке. Заинтересовал гостей НЦ ПЗСРЧ и мастер-класс по микробиологии «Микромир», во время которого они получили возможность самостоятельно исследовать микроорганизмы с помощью современного лабораторного оборудования.

**ФИЦ «Красноярский научный центр СО РАН»** отпраздновал День российской науки яркими мероприятиями, которые собрали представителей научного сообщества, студентов, школьников и обычных граждан, заинтересованных в достижениях российской науки.

Первым событием стала вечер в Информационном центре по атомной энергии, где собравшимся рассказали про научные итоги 2024 года для краснояр-

ской науки. Руководитель группы научных коммуникаций КНЦ СО РАН **Егор Задереев** представил самые заметные в СМИ новости, связанные с научной деятельностью красноярских ученых: новые открытия в области экологии, такие как биоразлагаемый пластик, созданный с использованием рыбных отходов, исследование лишайников в Антарктиде, влияющих на выбросы парниковых газов. **Анастасия Тамаровская**, научный фотограф Красноярского научного центра, продемонстрировала лучшие научные фотографии прошлого года. Она поделилась историями, связанными с уникальными снимками, и рассказала, как наука вдохновляет на создание визуальных произведений.

7 февраля, в преддверии Дня российской науки, в красноярском Академгородке состоялось торжественное расширенное заседание ученого совета ФИЦ КНЦ СО РАН с участием представителей вузовской науки, исполнительной и законодательной власти. Научный руководитель ФИЦ академик **Василий Шабанов** отметил важнейшие научные разработки институтов, входящих в состав Красноярского научного центра СО РАН, такие как работа Института леса им. В. Н. Сукачёва по оценке изменения гидрологического статуса лесов в зависимости от климатических условий; исследования НИИ медицинских проблем Севера по выявлению ассоциации между проблемным использованием интернета и болевыми синдромами у подростков; разработка адаптивных сортов растений НИИ сельского хозяйства. Все эти исследования продвигают науку в регионе и оказывают влияние на развитие промышленности и технологий.

Непосредственно в День российской науки в красноярском Академгородке стартовал проект «Настольные игры с учеными». В непринужденной обстановке все желающие пробовали свои силы



Концерт в Доме ученых ТНЦ СО РАН



Людмила Кравцова знакомит школьников с естественно-научной коллекцией углей ФИЦ УУХ СО РАН



В Доме Правительства РС (Я)

в стратегических и логических настольных играх. Ведущими игр были красноярские исследователи.

Сотрудники группы молекулярно-генетических исследований под руководством **Марины Смольниковой** провели мастер-класс «Погружение в генетику человека», на котором посетители узнали, как работают молекулярные генетики в лабораториях и погрузились в процесс исследования ДНК.

Также в рамках Недели российского научного кино в Академгородке состоялся показ фильма «Чувственный контакт», после которого участники, в числе которых были школьники базовой школы РАН гимназии «Академ», обсудили фильм с учеными-экспертами.

Ко Дню российской науки, которому в этом году предшествовали юбилейные торжества в честь 100-летия со дня рождения основоположника академической науки в Томске академика **В. Е. Зуева**, в **Томском научном центре СО РАН** были приурочены две выставки и праздничный концерт.

В рамках совместного проекта ТНЦ СО РАН и Муниципальной информационной библиотечной сети города Томска в библиотеке «Академическая» организована персональная фотовыставка заведующего лабораторией теоретической физики Института сильноточной электроники СО РАН **Андрея Козырева**, на которой автор представил фотозюды Байкала.

Обновилась экспозиция и в мини-музее Академгородка: здесь развернута выставка «Творческий подвиг, высокий пример», приуроченная к вековому юбилею основателя томского Академгородка. На выставке представлены документы, фотографии и книги, рассказывающие о жизни выдающегося ученого и организатора науки академика Владимира Зуева.

Уже в девятый раз в Доме ученых Томского научного центра прошел «Не-

обыкновенно научный концерт», на котором кандидаты и доктора наук перевоплощаются в певцов, танцоров, членов театральной труппы. В зале традиционно был аншлаг. «Время ставит перед наукой новые вызовы, требуя нового мышления и компетенций. Сейчас от ученых очень много ждут, прежде всего создания отечественных технологий для российской промышленности. Думаю, нам это по плечу, ведь томский Академгородок — один из локомотивов развития региона», — отметил, открывая концерт, директор ТНЦ СО РАН **Алексей Марков**.

В **ФИЦ угля и углехимии СО РАН** (Кемерово) **Никита Захаров** и **Анна Попова** показали научно-экспериментальное шоу по физике и химии для учеников школы психолого-педагогической поддержки № 100. **Тимофей Ларичев** на VI Региональной конференции научно-исследовательских и проектных работ школьников «Галактика науки» в «Сириус. Кузбасс» в рамках трека «Встреча с ученым» прочитал онлайн-лекцию «Не только топливо: научные проекты углехимиков Кузбасса». **Анатолий Митрофанов** выступил экспертом на конференции «Территория проекта» в лицее № 62. **Александр Тупицын** в Кузбасском государственном краеведческом музее прочитал для студентов Кемеровского государственного университета, Кузбасского государственного технического университета им. Т. Ф. Горбачёва и Кемеровского государственного института культуры научно-популярную лекцию «Эксперимент длиною в 300 миллионов лет».

**Игорь Усков**, один из авторов книги «Комдив Полосухин», рассказал ученикам школы № 68 о герое Великой Отечественной войны, Герое Российской Федерации легендарном командире 32-й стрелковой дивизии полковнике **Викторе Ивановиче Полосухине**. Серию экскурсий «Уголь — сегодня и вчера» для школьников провели

в Экспозиционно-выставочном комплексе «Музей угля» ФИЦ УУХ СО РАН **Людмила Кравцова**, **Ольга Шрайбман**, **Лидия Демтьева**. Руководитель экспедиции «Тайны кургана Алчедат», поддержанной грантом Русского географического общества, **Павел Герман** прочитал в филиале Кузбасского государственного краеведческого музея в деревне Шестаково лекцию для школьников из Чебулинского и Тисульского районов «Результаты раскопок кургана Алчедат III».

Молодые ученые ФИЦ УУХ СО РАН приняли участие в лектории Российского общества «Знание» в рамках научного фестиваля «НИТКА.42». Аспирант **Алексей Пыкин** прочитал лекцию «Нанокompозитные криогели на основе поливинилового спирта и углеродных нанотрубок для применения в биомедицине». Лаборант **Анна Калининская** рассказала слушателям лектория о раскопках погребального комплекса кургана Алчедат III.

Для юных натуралистов Центра дополнительного образования детей им. В. Волошиной **Андрей Куприянов** прочитал лекцию «300 лет ботаники в России»: история Российской академии наук и развитие ботаники от **Карла Линнея** до **Порфирия Никитича Крылова**. Сотрудники лаборатории интродукции растений организовали серию мастер-классов по клонированию растений в детских садах и школах Кузбасса, в том числе благотворительный мастер-класс в специальной (коррекционной) общеобразовательной школе № 6 (Ленинск-Кузнецкий). В младших классах школы № 14 **Наталья Макеева** провела классный час, посвященный Дню российской науки, и показала опыты с щелочной и кислотной средами. В Кемеровском коммунально-строительном техникуме им. В. И. Заузелкова заведующая лабораторией интродукции **Оксана Вронская** прочитала студентам лекцию

о современных тенденциях ландшафтного дизайна и роли озеленения в урбанистике. Ботаники ФИЦ УУХ СО РАН провели праздничное заседание Кемеровского отделения Русского ботанического общества, в котором в онлайн-режиме приняли участие специалисты Донецкого ботанического сада, Томского государственного университета и ЦСБС СО РАН.

В **ФИЦ «Якутский научный центр СО РАН»** прошли открытые лекции, интеллектуальные игры, выставки научных проектов и экскурсии для школьников и студентов, приуроченные ко Дню российской науки, пресс-конференция с участием руководителей научных и образовательных учреждений региона.

На торжественном собрании ученых в ЯНЦ СО РАН научная общественность, представители республиканских ведомств и их партнеры отметили 120-летие со дня рождения академика **Николая Черского**, отдали дань уважения его наследию, поделились воспоминаниями о совместной работе. К памятной дате открыли новую экспозицию в Музее геологии им. Н. В. Черского, посвященную академику, и книжную выставку «Академик Н. В. Черский — выдающийся ученый, организатор науки». В Доме правительства ученым Якутии были вручены почетные звания и награды за заслуги в области науки, вклад в развитие республики и многолетнюю плодотворную деятельность.

Для молодых сотрудников, аспирантов всех научных институтов — обособленных подразделений ФИЦ ЯНЦ СО РАН, Института мерзлотоведения им. П. И. Мельникова и Института геологии алмаза и благородных металлов прошел увлекательный научно-популярный квиз. Каждый из семи раундов состоял из вопросов о достижениях в сфере науки. Участникам предстояло справиться с заданиями на логику, общий кругозор, проверить знание кинофильмов и музыки. После игры проведение квиз-игры связано с Днем российской науки и 120-летием Н. В. Черского, были и вопросы, касающиеся истории, географии родной Якутии, биографических и научных данных академика. В игре приняло участие десять команд, каждая защищала честь своего института.

8 февраля, в День российской науки, заместитель председателя Правительства РС (Я) **Анатолий Семенов** и заместитель министра образования и науки **Михаил Присяжный** встретились с молодыми учеными, которые поделились своим видением будущего науки — от устойчивого развития Арктики до внедрения современных технологий в сельское хозяйство и экологических инициатив.

В рамках III Зимней этнографической школы, посвященной Дню российской науки, обсудили актуальные вопросы продвижения пищевого бренда и гастрономического образа Якутии. Мероприятие под названием «Пищевая культура холода: от науки к технологии бренда» собрало ученых, этнографов и представителей культурных институтов. Школа затронула вопросы гастрономического туризма и формирования гастрономической идентичности региона. Участники обсудили важность здорового питания и сбалансированной экологической пищи, подчеркивая связь якутской кухни с природой: ягодами, растительностью, мясом и молочными продуктами.

По материалам пресс-служб ИАиЭ СО РАН, ИАЭТ СО РАН, ИИ СО РАН, ИНГГ СО РАН, ИФП СО РАН, ИХБФМ СО РАН, ФИЦ ИЦИГ СО РАН, ЦСБС СО РАН, ИНЦ СО РАН, ИСЗФ СО РАН, НЦ ПЗСРЧ, ФИЦ КНЦ СО РАН, ТНЦ СО РАН, ФИЦ УУХ СО РАН, ФИЦ ЯНЦ СО РАН

## ОТ РЕДАКЦИИ

### Уважаемые читатели!

В нашей газете и на сайте нашего издания [www.sbras.info](http://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](mailto:presse@sb-ras.ru), [media@sb-ras.ru](mailto:media@sb-ras.ru). Мы передадим ваш вопрос нужному специалисту и опубликуем ответ в «Науке в Сибири».

### 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.



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

Сайт «Науки в Сибири» [www.sbras.info](http://www.sbras.info)

# Бактерии против колорадского жука

Одна из основных проблем при выращивании картофеля — насекомые-вредители, в частности колорадский картофельный жук. Его личинки и взрослые особи могут полностью съесть вегетативную массу растений, что приведет к потере до 75 % урожая. Ученые из Института систематики и экологии животных СО РАН — в поисках брешей в защитных системах насекомых и эффективного способа борьбы с этим вредителем с помощью бактерий *Bacillus thuringiensis*. Статья об этом опубликована в международном журнале PeerJ.

В общем биологическом явлении иммунитета лежит функция сохранения внутренней генетической однородности организмов. Однако степень проявления иммунных реакций у разных организмов различается. Условно выделяют врожденный и приобретенный (адаптивный) иммунитет. Адаптивный иммунитет высоко развит у позвоночных животных и отсутствует у беспозвоночных. Адаптивные реакции иммунитета зачастую узкоспецифичны, поскольку направлены на формирование антител против определенных чужеродных молекул (антигенов) в условиях белок-белкового взаимодействия.

«Иммунная система беспозвоночных не обладает адаптивным иммунитетом, но имеет эффективную врожденную иммунную систему. Как и у позвоночных животных, иммунный ответ беспозвоночных условно можно разделить на клеточный и гуморальный. Активация иммунного ответа у беспозвоночных происходит при распознавании патогена определенной группой молекул. Триггерами иммунного ответа в этом случае могут выступать компоненты клеточных стенок микроорганизмов: полисахариды, липотейхоевые кислоты, бета-глюканы и другие. При активации иммунного ответа у беспозвоночных животных запускается сложная цепочка иммунных реакций для устранения патогенов, которая сопровождается каскадом ферментативных и неферментативных реакций. Они выступают своеобразным огнетушителем инфекционного процесса», — рассказывает директор ИСиЭЖ СО РАН член-корреспондент РАН Виктор Вячеславович Глупов.

Для проведения исследований использовали хорошо изученные патогенные для насекомых бактерии *Bacillus thuringiensis*. Они составляют основу большинства биопрепаратов для защиты сельскохозяйственных культур от насекомых-вредителей. При их попадании в организм личинок колорадского жука происходят различные нарушения функций кишечника. Его клетки разрушаются за счет токсина, а после не могут восстановиться.

Ученые проводят исследования на природных популяциях личинок колорадского жука, собранных в поле. Для этого они моделируют инфекционный процесс, скармливая личинкам бактерии, и оценивают физиологические и биохимические показатели иммунитета колорадского жука.

«В обсуждаемой работе наблюдали изменения активности антиоксидантной системы и системы детоксикации в разных тканях организма личинок жуков при скармливании инaktivированных или активных бактерий. Мы предполагаем, что у личинок жуков происходит системный иммунный ответ, наблюдаемый после распознавания патогена как эпителиальными клетками кишечника, так и микробиотой кишечника», — прокомментировала заведующая лабораторией патологии насекомых ИСиЭЖ СО РАН кандидат биологических наук Наталья Анатольевна Крюкова.

Ученые предполагают, что эти процессы приводят к синтезу различных биологически активных веществ, которые



Колорадский жук

способны активировать иммунитет без разрушения тканей. Введение нейтрализованных бактерий позволило показать, что при попадании погибших бактериальных клеток в организм колорадского жука гибели особей не происходит.

«Иммунные реакции активизируются, так как организм распознал патоген, начал паниковать и готовиться к предотвращению развития инфекции. Это было похоже на то, что мы обычно наблюдаем во время классического развития бактериальной инфекции у личинок жуков», — отметила старший научный сотрудник лаборатории патологии насекомых ИСиЭЖ СО РАН кандидат биологических наук Ольга Викторовна Поленогова.

Виктор Глупов дополнил: «В этом случае активация иммунитета у личинок погибшими клетками бактерий может иметь грубую аналогию с вакцинами. То есть, по сути, это может приводить у насекомых к процессам, схожим с иммунным ответом позвоночных на внедрение антигена. Иными словами, если произошла «вакцинация» бактериями личинок в младших возрастах, то прожорливые личинки в старших возрастах и взрослые особи будут более устойчивы к действию активных бактерий. Это выступает экологическим механизмом адаптации к условиям среды».

Подобная «вакцинация» личинок может происходить в поле. *Bacillus thuringiensis* — это почвенные бактерии и обнаруживаются повсеместно. Клетки живых микроорганизмов могут погибать естественным образом при воздействии солнечного света или под влиянием различных биологически активных веществ, выделяемых другими микроорганизмами. Кроме того, подобные процессы могут происходить при использовании биопрепаратов с истекшим сроком годности и большим количеством погибших микробных клеток (препараты имеют короткий срок хранения).

Воздействие патогенов на организм насекомых, в том числе и на колорадского жука, приводит к сдвигам структуры бактериального сообщества кишечника. Когда микробиота взаимодействует с патогеном, происходит выброс различных метаболитов (продуктов жизнедеятельности микробиоты). Биологически активные вещества приводят к появлению устойчивых микроорганизмов. Поскольку у них могут меняться вирулентные свойства, сами бактерии микробиоты могут становиться патогенными для хозяина.

«У нас есть ряд исследований про сочетание *Bacillus thuringiensis* с собственной микробиотой колорадского жука. Микробиота может усиливать действие *Bacillus thuringiensis*, препарата, поэтому для него можно будет использовать меньшее количество бактерий, но они подействуют столь же эффективно. Препарат на этой основе в теории сможет успешно применяться против вредителя, но будет безопасен для других насекомых. Такой подход является перспективным в разработке новых биопрепаратов для контроля численности насекомых», — рассказала Ольга Поленогова.

В будущем ученые планируют провести транскриптомный анализ: узнать, как клетки, ткани и органы колорадского жука реагируют на инaktivированные бактерии. Тогда можно будет более точно сказать, какие реакции наблюдаются у насекомых при питании или при попадании этих клеток бактерий, и появятся дополнительные пути, чтобы повысить их эффективность.

«Когда понятен механизм действия чего-либо, можно узнать и слабые точки, где нужно приложить больше усилий. Только с помощью таких фундаментальных исследований можно обнаружить брешу в защитных системах насекомых», — поделилась Наталья Крюкова.

Ирина Баранова

Фото из открытых источников