



# Наука в Сибири

Газета Сибирского отделения Российской академии наук • Издается с 1961 года • 22 февраля 2023 года • № 8 (3369) • 12+

## Дни российской науки в СО РАН: как это было



Читайте на стр. 4–6

Новость

## Сибирские ученые создали композит для эффективного запасаения тепла

Исследователи из ФИЦ «Институт катализа им. Г. К. Борескова СО РАН» разработали композитный материал для эффективного запасаения тепловой энергии. Устройства на его основе могут использоваться для обогрева помещений в регионах с умеренным климатом.

Композитный материал, разработанный в ИК СО РАН, изготовлен на основе минерала вермикулита, модифицированного высокодисперсными добавками оксида алюминия, и соли – хлорида лития. В качестве рабочей жидкости используется метанол. Композит предназначен для устройств адсорбционного запасаения теплоты, которых на рынке пока нет: они только разрабатываются.

Технически такое устройство состоит из реактора с сорбентом и двух резервуаров с рабочей жидкостью: испарителя и конденсатора. Чтобы запасти энергию, сорбент сушат днем, например, под солн-

цем. Для получения тепла реактор с сухим сорбентом соединяют с испарителем, и пары рабочей жидкости поступают на него. В процессе адсорбции паров происходит выделение запасаенной теплоты, и ее можно использовать для обогрева помещения ночью. Это пример суточного цикла запасаения тепла. Возможен и сезонный цикл, когда энергию запасают в течение лета и используют зимой – это зависит от площади сорбента и мощности устройства.

Композитный адсорбент на основе хлорида лития и вермикулита обладает огромной энергоаккумулирующей способностью. Однако его недостаток – медленная динамика десорбции и адсорбции рабочей жидкости, то есть тепловая энергия запасается и высвобождается недостаточно быстро. Это ограничивает удельную мощность возможных устройств на его основе, что препятствовало бы их широкому внедрению. Ученые Института катализа СО РАН поставили перед собой

задачу сделать динамику десорбции метанола – выделения паров с запасаением тепловой энергии – более интенсивной.

«Для ускорения десорбции, во время которой происходит запасаение тепла, мы предложили модифицировать поверхность исходного вермикулита добавками высокодисперсных частиц оксида алюминия. Это действительно сработало, и мы ускорили десорбцию в 2–12 раз в зависимости от условий процесса. Такое решение поможет повысить удельную мощность адсорбционных устройств запасаения тепла на основе данного композита», – рассказывает младший научный сотрудник отдела нетрадиционных каталитических процессов Института катализа СО РАН Светлана Владимировна Стрелова.

Ожидается, что этот композит может быть использован в будущем в адсорбционных устройствах запасаения тепла для регионов с умеренно холодным климатом.

Пресс-служба ФИЦ ИК СО РАН

Новость

## Ученые из Якутска приняли участие в Global Women's Breakfast

Сотрудницы Института проблем нефти и газа ФИЦ «Якутский научный центр СО РАН» присоединились к мероприятию Global Women's Breakfast, организованному Международным союзом теоретической и прикладной химии IUPAC.

Проект приурочен к международному Дню женщин и девочек в науке и направлен на поддержку сокращения гендерного разрыва в науке. В неформальной обстановке химики из Якутска вместе с коллегами из других стран обсудили проблемы нефти и окружающей среды Арктики.

С 2019 года в более чем 90 странах мира было проведено более 1500 таких завтраков, за которыми отмечают достижения женщин в науке, решаются вопросы по ликвидации гендерного разрыва, ставятся задачи по привлечению молодого поколения.

Во время приветствия организаторы проекта Global Woman Breakfast 2023 поздравили специалистку из самого северного химического института с первым участием в сетевом завтраке и отметили: несмотря на то, что в Якутске сейчас морозы, тепло сердец якутских женщин ощущается за десятки тысяч километров. События завтрака отображаются в виде маркеров на глобальной карте, так что теперь там появилась еще одна точка: Институт проблем нефти и газа СО РАН, город Якутск – столица самого холодного обжитого региона планеты.

«Мероприятия Global Women's Breakfast предлагается проводить ежегодно с целью привлечения большего количества женщин в организацию IUPAC. Приоритетом является освещение научных достижений женщин-лидеров в области химических наук. Это послужит поддержанию и укреплению сети, а также предоставит женщинам-ученым возможность показать свои научные работы мировой аудитории», – отметила директор Института проблем нефти и газа СО РАН доктор технических наук Марина Дмитриевна Соколова.

Пресс-служба  
ФИЦ ЯНЦ СО РАН



**В.Н. Пармон**

Председатель Сибирского  
отделения РАН, академик

**А.А. Тулупов**

Главный ученый секретарь СО РАН,  
член-корреспондент РАН

## НОВОСТИ

### Состоялся рабочий визит Валерия Фалькова в Улан-Удэ

Глава Министерства науки и высшего образования РФ **Валерий Николаевич Фальков** посетил академические институты и вузы Улан-Удэ, ознакомился с их передовыми разработками и исследованиями, а также рассказал о мерах государственной поддержки, направленных на развитие науки и высшего образования в регионах.

В ходе своего визита в Улан-Удэ Валерий Фальков встретился с сотрудниками Института монголоведения, буддологии и тибетологии СО РАН и Байкальского института природопользования СО РАН, а также со студентами и руководством Бурятского государственного университета имени Доржи Банзарова и Восточно-Си-

бирского государственного университета технологий и управления.

Министр отметил, что вузы и институты региона обладают большим потенциалом и имеют заделы для объединения работы научных и образовательных организаций. Также Валерий Фальков напомнил о масштабных программах развития регионов.

Глава Республики Бурятия **Алексей Самбуевич Цыденов** добавил, что регион нуждается в увеличении подготовки квалифицированных кадров. «Чтобы люди в республике могли достойно жить и работать, нужно постоянно двигаться вперед, развивать научные и технологические заделы. У нас сегодня рынок труда не насыщен по многим направлениям, одно из основных – здравоохранение. Нам

нужно увеличивать подготовку квалифицированных кадров здесь, чтобы ребята не уезжали, а реализовались в регионе», – указал Алексей Цыденов.

В Центре восточных рукописей и ксилографов ИМБТ СО РАН состоялась презентация фондов тибетских и монгольских памятников письменности, старообрядческой литературы, уникальных архивных документов, фольклорных материалов. Кроме того, сотрудники центра продемонстрировали проект цифровизации книжных коллекций на восточных языках с применением методов искусственного интеллекта. Институт осуществляет многоплановые фундаментальные и прикладные научные исследования в области истории и культуры народов Центральной и Восточной Азии. Уникальное собрание

документов и архивов ИМБТ создавалось на протяжении 100 лет.

В завершение поездки министр встретился с сотрудниками новой молодежной лаборатории физиологически активных веществ и фитоинжиниринга БИП СО РАН (НОЦ «Байкал»).

Главным результатом визита стало принятие решения о строительстве в Улан-Удэ образовательного кампуса мирового уровня стоимостью более 15 миллиардов рублей и дальнейшая поддержка НОЦ «Байкал» и молодежных научных лабораторий. Также ученые БИП СО РАН передали министру материалы по развитию академической науки в Бурятии.

По материалам  
пресс-службы Минобрнауки

### В Бурятии прошли дни томской медицины

Ведущие ученые Томского национального исследовательского медицинского центра РАН побывали с рабочим визитом в Бурятии. Поездка приурочена к 70-летию академика **Евгения Лхамацыреновича Чойнзонова**.

В эти дни решался вопрос о передаче Байкальскому институту природопользования СО РАН комплекса зданий для создания опытного производства по фитоинжинирингу, а также были подписаны соглаше-

ния между Бурятским научным центром СО РАН и ТНИМЦ РАН по развитию медицинской науки и подготовке медицинских научных кадров для Бурятии.

14 февраля в Улан-Удэ прошел круглый стол «Перспективы развития медицинской науки в Республике Бурятия», в котором приняла участие томская делегация, а также ученые БИП СО РАН, сотрудники Медицинского института Бурятского государственного университета и Восточно-Сибирского университета технологий и управления, молодые ученые,

главные врачи медицинских учреждений и члены Совета молодых специалистов.

15 февраля в БГУ обсудили актуальные вопросы прикладной медицины. Студенты старших курсов, клинические ординаторы и врачи прослушали лекции ведущих ученых. Академик **Ростислав Сергеевич Карпов** рассказал о сердечно-сосудистых заболеваниях как о глобальной проблеме современного мира. Доклад академика **Валерия Павловича Пузырёва** был посвящен прошлому и будущему медицинской генетики. Лек-

ция академика **Сергея Валентиновича Попова** называлась «Интервенционная аритмология: альянс медицинской науки и практики». Академик **Николай Александрович Бохан** познакомил коллег с аддитивными проблемами человека в современном мире. Юбилар, академик **Евгений Лхамацыренович Чойнзонов**, в своей лекции рассказал о 45-летней истории Томского института онкологии ТНИМЦ РАН.

## Ученые создали новый подход для диагностики депрессии и контроля лечения

Дифференциальная диагностика депрессии — достаточно сложная задача, поскольку разным типам этого недуга нередко свойственны схожие симптомы. Физики Томского государственного университета вместе с сотрудниками НИИ психического здоровья Томского национального исследовательского медицинского центра РАН в рамках совместного проекта Российского научного фонда разработали новый подход к диагностике биполярной и униполярной депрессии. В качестве инструмента ученые используют оптические методы, с помощью которых выявляют характерные биомаркеры в крови и слюне пациентов.

«Сейчас диагностика депрессии построена в первую очередь на оценке поведенческих особенностей, которые анализирует врач. В дополнение к этому используются некоторые аппаратные методы, например электроэнцефалограмма, способные выявить отклонения в работе головного мозга, и анализ крови, — говорит исполнитель проекта, сотрудница лаборатории лазерного молекулярного имиджинга

и машинного обучения ТГУ Алина Андреевна Самарина. — Вместе с тем дифференциация униполярной и биполярной депрессии остается достаточно сложной задачей, поскольку на начальной стадии их проявления схожи».

По словам специалистов в области психиатрии, различия возникают позднее, но лечить депрессию эффективнее на раннем этапе. Задача проекта, который биофизики ТГУ выполняют совместно с НИИ психического здоровья ТНИМЦ, — разработать в помощь врачам-клиницистам диагностический подход, основанный на оптических методах анализа.

Для этого исследователям потребовалось в первую очередь найти биологические маркеры, типичные для каждого из типов депрессии, присутствующие уже на ранней стадии заболевания. В частности, биофизики обнаружили специфическое изменение уровня холестерина, гуанина, который очень зависим от деятельности головного мозга, серотонина, фенилаланина, участвующего в синтезе тироксина — гормона щитовидной железы и оказывающего стимулирующее действие на центральную нервную систему, а также ряда других химических соединений.



В качестве инструмента для поиска биометок ученые используют один из методов спектроскопии — метод комбинационного рассеяния света, позволяющий анализировать химические вещества в пробах слюны или крови, взятых у пациента.

«Этот подход поможет не только своевременно выявлять униполярную и биполярную депрессию, но и контролировать эффективность лечения, оценивать ее в динамике, — говорит Алина Самарина. — В настоящее время мы работаем над составлением классификатора, подробным описанием информативных показателей. Чтобы избежать погрешности в диагностике, необходимо выявить не только сами биомаркеры, но и характерные сочетания, свойственные интересующим нас видам аффективных расстройств».

Ученые проведут корреляцию своих данных с результатами, полученными специалистами НИИ психического здоровья Томского НИМЦ с использованием традиционных методов. На завершающем этапе проекта классификатор будет использован для машинного обучения компьютерной модели, что позволит автоматизировать процесс диагностики. Новый подход послужит вспомогательным инструментом для специалистов в области психиатрии.

Текст и фото пресс-службы ТГУ

## Стартовало испытание первого вигглера ЦКП СКИФ

Ученые Института ядерной физики им Г. И. Будкера СО РАН создали и начали испытание первого вигглера для Центра коллективного пользования «Сибирский кольцевой источник фотонов». Вигглеры — это специальные сверхпроводящие магниты, которые отвечают за генерацию пучка и его качество в установке.

«В синхротроне электронный пучок вращается внутри полукилометрового кольца, разогнанный примерно до скорости света. Для того чтобы превратить часть энергии в излучение, необходимо на некотором участке орбиты заставить его двигаться по извилистой траектории. Это делается с помощью специальных вигглеров, которые создают на участке орбиты магнитное поле специальной конфигурации», — рассказал заведующий лабораторией ИЯФ СО РАН доктор технических наук Виталий Аркадьевич Шкаруба.

Вигглер (по-русски такое устройство называется «змейка») состоит из большого количества электромагнитных полюсов, изготовленных таким образом, что на каждом из них магнитное поле меняет свое направление. В итоге пролетаю-

щий через него пучок электронов поворачивается то в одну, то в другую сторону и движется по извилистой траектории. При повороте часть электромагнитного поля, которое сопровождает электронный пучок, отрывается от него. Чем на больший угол отклоняется пучок, тем больше электромагнитного поля оторвется. В виде синхротронного излучения оно по специальным вакуумированным каналам попадает на пользовательские станции, где его уже используют в качестве инструмента для изучения различных объектов.

На ЦКП СКИФ первой очереди предполагается установить пять таких пользовательских станций. Магнит для одной из них уже изготовлен, и сегодня начались его испытания. Они будут проходить примерно неделю.

Размер вигглера два метра, а точность его изготовления по всей длине должна быть не больше 20 микрон (толщина человеческого волоса — 50–60 микрон). Исследователи научились компенсировать неточности изготовления, используя специальные токи коррекции. Вкупе со сложным математическим алгоритмом это

позволяет даже не в самых качественных катушках получать магнитное поле правильной геометрии. Для создания больших магнитных полей ученые используют специальный провод, изготовленный из титанового сплава ниобия. При охлаждении до температуры жидкого гелия (-269 °C) он приобретает свойства сверхпроводимости и позволяет пропускать токи больше тысячи ампер при диаметре меньше миллиметра.

«Чтобы остудить сверхпроводящий магнит, нужно опустить его в специальный криостат — своеобразный «термос» с жидким гелием. Это мы сегодня и сделали и начали испытание магнита. Необходимо будет, во-первых, измерить уровень магнитного поля, его величину и конфигурацию, и сравнить наши измерения с расчетами», — сказал Виталий Шкаруба.

При работе непосредственно на ЦКП СКИФ такой криостат использовать будет нельзя. Жидкий гелий испаряется, и нужно компенсировать его уровень. По словам ученых, в год на это может уходить несколько миллионов рублей. Поэтому они спроектировали так называемый сухой

криостат. Магнит в нем расположен не в ванне с жидким гелием, а в вакууме, повешенный на специальных растяжках, и охлаждается с помощью специальных холодильных машин. «Такой криостат позволит работать на кольце СКИФ надежно, эффективно и не требует обслуживания в течение нескольких лет (что очень важно, так как СКИФ будет функционировать круглосуточно). Этот магнит будет размещен в радиационной зоне с биозащитой», — отметил ученый.

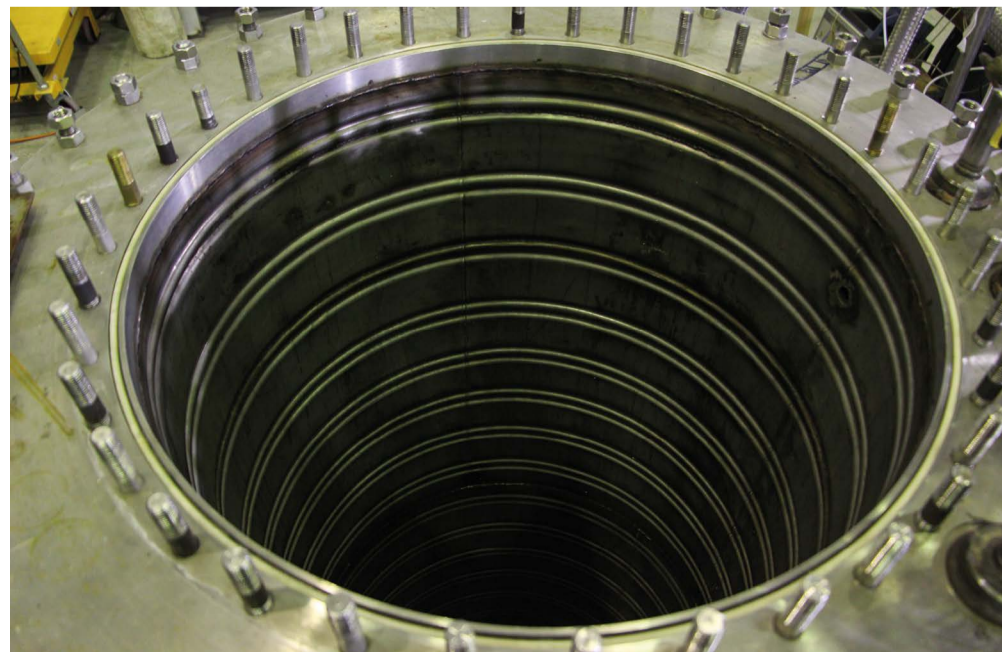
Исследователи параллельно работают над вигглерами для пяти пользовательских станций ЦКП СКИФ. Сделать все пять устройств планируется в течение ближайшего года. «Каждый из магнитов будет сделан по своим параметрам (в соответствии с требованиями, которые предъявляет к нему пользователь станции) и настроен на необходимый уровень излучения. Как только построят здание ЦКП СКИФ, мы готовы переехать туда и устанавливать оборудование», — объяснил Виталий Шкаруба.

НВС

Фото Дианы Хомяковой



Вигглер



Криостат

# Сибирские ученые рассказали школьникам о науке

В Доме ученых СО РАН в честь Дня российской науки сотрудники ФИЦ «Институт цитологии и генетики СО РАН» выступили в формате академического часа «Научные грани ИЦиГ СО РАН» для учащихся школ новосибирского Академгородка. Дети послушали о генетике, биоинформатике и медицине.

Первым выступил научный руководитель ФИЦ ИЦиГ СО РАН академик **Николай Александрович Колчанов**.



Н. А. Колчанов

В своей лекции ученый рассказал школьникам о том, что в последнее десятилетие генетика стала мировым лидером по темпам накопления информации, обогнав все науки и технологии и даже социальные сети. Причина этого — стремительное совершенствование методов секвенирования, в результате чего стоимость расшифровки генома человека снизилась более чем на четыре порядка. Достаточно сказать, что объем хранилища данных по геномам человека только одного Broad Institute в США превышает объем хранилища одной из социальных сетей. Большие генетические данные генерируются при решении фундаментальных и прикладных задач генетики, молекулярной и клеточной биологии, физиологии, медицины, фармакологии, биофизики, экологии, сельского хозяйства, биотехнологии. В науках о жизни произошел информационный взрыв. Понимание и практическое применение огромных объемов экспериментальных биологических данных исключительно высокой сложности невозможны без привлечения современных информационных технологий, эффективных методов компьютерного анализа данных и математического моделирования биологических систем и процессов на различных иерархических уровнях организации живых систем: начиная с геномов, генов, белков, метаболических путей и генных сетей, включая клетки и ткани, и заканчивая целостными организмами. В ответ на этот вызов возникли новые научные направления: биоинформатика и системная компьютерная биология, сформировавшиеся на стыке наук о жизни с математикой, химией, биофизикой, химической физикой и физической химией, информационными технологиями, включая методы высокопроизводительных вычислений и искусственного интеллекта. Задача биоинформатики — компьютерный анализ структурно-функциональной организации генетических макромолекул: геномной ДНК, РНК и белков. Предмет системной компьютерной биологии — реконструкция, анализ и моделирование генных сетей: групп координированно функционирующих генов, взаимодействующих друг с другом через нарабатываемые ими молекулярные продукты — РНК, белки, метаболиты и др., обеспечивающих на основе информации, закодированной в геномах, формирование всех фенотипических характеристик организмов (молекулярных, биохимических, клеточных, физиологических, морфологических, поведенческих и т. д.). Академик Колчанов подчеркнул,

что при реконструкции генных сетей необходимо искать и извлекать информацию, распределенную по десяткам миллионов научных статей, тысячам баз данных и миллионам патентов, содержащих биологическую, медицинскую, фармакологическую, химическую и другую информацию. Решение этой задачи потребовало разработки программных систем для автоматического извлечения генетических знаний, основанных на методах искусственного интеллекта и машинного обучения. Одна из таких систем создана в Институте цитологии и генетики СО РАН. Результатом ее работы стала база знаний, содержащая ценную информацию, — большая генная сеть, которая дает информацию о миллионах генов и белков, десятках тысяч метаболических процессов, 46 тысячах заболеваний, — автоматически экстрагированная из более чем 30 миллионов документов PubMed и баз данных. Школьники также узнали о применении биоинформатики и системной компьютерной биологии для исследования молекулярных механизмов повреждающего влияния мутаций на функционирование генов, белков и генных сетей, а также о компьютерно-экспериментальных подходах для создания микробиологических штаммов — продуцентов ценных веществ, а также о том, что в ИЦиГ СО РАН с помощью методов компьютерной протеомики ученые рассчитывают структуру органических молекул, которые могут стать потенциальными лекарствами для решения серьезных медицинских проблем, например для того, чтобы обеспечить эффективную работу генетически запрограммированных механизмов уничтожения больных клеток.

## Генетика как она есть

Директор ФИЦ ИЦиГ СО РАН академик **Алексей Владимирович Кочетов** рассказал школьникам о генетике, ее применении в различных отраслях науки и современном состоянии.



А. В. Кочетов

Отбором самых лучших семян и их выращиванием люди занимались еще с первобытных времен. Постепенно с накоплением опыта появились первые селекционеры, и развитие получила классическая комбинационная селекция. Без увеличения производительности сельского хозяйства никогда не стал бы возможен рост населения нашей планеты. В настоящее время у селекционеров и генетиков накоплен большой потенциал, их взаимодействие приводит к получению выдающихся результатов.

Касаясь темы связи генетики с животными, академик отметил, что внедрение

антибактериальных и противовирусных препаратов способствовало становлению современного общества. «Поиск лекарств — это перебор множества десятков тысяч соединений ради нахождения того самого единственного препарата, который начнет спасать жизни, — прокомментировал ученый. — Их проверяют на лабораторных животных, но здесь есть свои нюансы. Возьмем, к примеру, пандемию коронавируса. Когда мы приступили к разработке вакцин, встал вопрос, на ком же их испытывать. Дело в том, что обычные мыши от природы не болеют ковидом, а все нормативы по производству и проверке лекарств ориентированы на них. Тогда молодые сотрудники нашего института предложили с помощью геномного редактирования создать линию мышей, которые поражаются этим типом вируса. В итоге такая линия была разработана, и сейчас на ней можно тестировать различные лекарственные соединения».

Кроме того, в институте разрабатывают стратегии по сохранению вымирающих видов растений и животных, что представляет особую значимость для современного общества. В качестве одного из способов используют криоконсервацию — глубокое замораживание в жидком азоте с возможностью последующей разморозки. Так, в частности, ученым удалось спасти европейскую норку, хищное млекопитающее из семейства куньих.

В заключение своей лекции ученый пожелал школьникам больше интересоваться научно-познавательными программами, рассматривать возможности научного туризма, прислушиваться к себе и не бояться рисковать.

## От диагноза до диагностики

Руководитель Научно-исследовательского института терапии и профилактической медицины — филиала ИЦиГ СО РАН член-корреспондент РАН **Юлия Игоревна Рагино** рассказала о структуре, основных направлениях и актуальных задачах института.



Ю. И. Рагино

Среди базовых лабораторий НИИТПМ одно из главных мест отводится лаборатории молекулярно-генетических исследований терапевтических заболеваний под руководством доктора медицинских наук **Владимира Николаевича Максимова**. «Здесь ученые изучают как распространенные заболевания, включая сердечно-сосудистые (инфаркт миокарда, инсульт, аритмия), так и орфанные (редкие): к ним относятся MODY-диабет, семейная гиперхолестеринемия и другие. Научная продукция лаборатории весьма многочисленна, поскольку практически ни одна

работа в этой области не обходится без генетических исследований», — подчеркнула Ю. И. Рагино.

Важная роль отводится лаборатории этиопатогенеза и клиники внутренних заболеваний, которой заведует доктор медицинских наук **Софья Константиновна Малютина**. «На ее базе сфокусирована самая лучшая в городе служба по ультразвуковой и функциональной диагностике. Помимо того, что оборудование относится к экспертному классу, специалисты этой лаборатории обладают наивысшими компетенциями и навыками по Новосибирску», — отметила ученая.

Среди других не менее значимых лабораторий Юлия Рагино выделила молодежную лабораторию генетических и средовых детерминант жизненного цикла человека под руководством кандидата медицинских наук **Алёны Дмитриевны Худяковой**. Эта лаборатория состоит только из молодых ученых в возрасте до 35 лет. В ней ученые исследуют факторы риска и конечные точки основных хронических заболеваний человека на протяжении всей его жизни. «Я считаю создание этой лаборатории одним из важнейших событий в истории института, потому что, когда молодые люди работают в большой команде, это усиливает их креативное мышление. У них появляются совершенно новые подходы и идеи, отличные от наших. И это выводит нас на совершенно другой уровень решения проблем», — прокомментировала Юлия Рагино.

Сейчас в НИИТПМ проходит третья волна исследования по выявлению факторов риска сердечно-сосудистых заболеваний в Новосибирской области в рамках проекта ЭССЕ-РФ-3, где Новосибирск участвует одним из 29 центров.

Завершая выступление, Юлия Рагино в качестве рассматриваемых возможностей для поступления посоветовала школьникам Новосибирский государственный медицинский университет и Институт медицины и психологии В. Зельмана Новосибирского государственного университета.

В этот же день в Доме ученых СО РАН открылось сразу несколько выставок, посвященных исследованиям: «Дежурные по науке» доступна к просмотру в зимнем саду, а «Живые кадры сибирской науки» — в фойе малого зала.

Организаторы выставки «Живые кадры сибирской науки» отмечают, что им важно показать образ современного молодого ученого и открыть жителям города закулисы научных будней на примере конференции OpenBio. На выставке представлены кадры молодых фотографов из Академгородка.

Сразу после открытия выставок в малом зале Дома ученых все желающие могли увидеть сюжеты об ученых Академгородка, сделанные студентами отделения журналистики Гуманитарного института Новосибирского государственного университета.

# День российской науки — 2023

В сибирских научных организациях традиционно отметили День российской науки. В этом номере рассказываем о мероприятиях, которые прошли в Новосибирске и показали, как многогранна наука.



Старший научный сотрудник ИСиЭЖ СО РАН кандидат биологических наук Галина Николаевна Азаркина. Фото предоставлено ВЦ СО РАН



Председатель Совета научной молодежи ИФП СО РАН, заведующий молодежной лабораторией ИФП СО РАН кандидат физико-математических наук Денис Сергеевич Милахин показывает опыты с жидким азотом. Фото Владимира Трифутина

## Новосибирск

В Выставочном центре СО РАН прошел день биологии: посетители узнали много нового про муравьев, пауков, летучих мышей и паразитов, а также проверили собственные знания на квизе. Лекцию «Муравьи нашего городка» прочел научный сотрудник ФИЦ «Институт цитологии и генетики СО РАН» кандидат биологических наук **Артём Сергеевич Рябинин**. Оказывается, в Академгородке живут 35 видов муравьев, и чем-то они даже похожи на людей, например, у них тоже есть профессии: сторож, охотник, разведчик и другие. На лекции «Летучие мыши, и где они обитают» сотрудник Института систематики и экологии животных СО РАН кандидат биологических наук **Алексей Алексеевич Маслов** рассказал об особенностях изучения рукокрылых, в том числе тех, которые живут в Новосибирской области.

В какой рыбе встречаются паразиты и как правильно ее обработать, чтобы не приютить в своем организме новых гостей? Как устроен жизненный цикл паразитов и почему без животных и человека их размножение было бы невозможно? Об этом и многом другом рассказал младший научный сотрудник ИСиЭЖ СО РАН **Денис Игоревич Григорьев** в лекции «Тук-тук! Кто в рыбке живет?». Большинство из нас не любят пауков, но совсем другое отношение к ним у научного сотрудника ИСиЭЖ СО РАН арахнолога кандидата биологических наук **Галины Николаевны Азаркиной**. На лекции «Органы чувств у пауков» школьники узнали, что глаза у пауков играют далеко не главную роль, несмотря на то, что их восемь. А волосатость этих созданий объясняется тем, что каждый волосок, а их теле несколько тысяч, это отдельный орган чувств. Галина Азаркина проиллюстрировала свой рассказ собственными снимками. После лекций команда ИСиЭЖ дала возможность ребятам показать свои знания на викторине «Квиз! Био-прошивка». В рамках форума «Экология и культура» на площадке ВЦ лекцию «Мир насекомых в лицах и портретах» прочел сотрудник ИСиЭЖ СО РАН **Иван Константинович Яковлев**. Ребята узнали, как и почему образы насекомых появлялись в произведениях мировой художественной

культуры, начиная от древних наскальных рисунков и заканчивая сверхкрупными снимками на современном оборудовании. После лекции ученики посетили выставку художников-анималистов «Мир животных: фантазии и реальность».

В Институте химической биологии и фундаментальной медицины СО РАН были организованы экскурсии для школьников старших классов, выездные и онлайн-лекции, а для тех, кто увлекается наукой с самого детства, ученые устроили настоящее научное шоу. На лекции сотрудницы группы микроскопических исследований **Анастасии Васильевны Тупицыной** «Клетки в объективе микроскопа: особенности строения и история изучения» слушатели узнали о том, что такое клетка и как с ней работали ученые в прошлом и работают сейчас. Научный сотрудник лаборатории геномной и белковой инженерии кандидат биологических наук **Анна Владимировна Юдкина**

рассказала о видах мутаций и причинах их возникновения. Также на лекции «Удивительный мир мутаций» было показано, как генетические мутации повлияли на ход истории и как они могут сказаться на жизни человека. Лекция «Наноконструкции из нуклеиновых кислот» сотрудника лаборатории структурной биологии **Виктора Михайловича Гольшева** была посвящена нанотехнологиям на основе нуклеиновых кислот, в том числе и ДНК-оригами, ДНК-лего и другим. Заведующая лабораторией химии РНК **Мария Александровна Воробьева** прочитала лекцию о создании диагностических тест-систем на основе аптамеров для восьмиклассников лицея № 22 «Надежда Сибири». Сотрудники лабораторий биомедицинской химии и структурной биологии **Анастасия Юрьевна Седельникова**, **Виктория Константиновна Попова** и **Екатерина Андреевна Горбунова** провели для детей научное шоу «Праздник науки». Молодые

ученые показали ребятам опыты, рассказали о том, как смешиваются жидкости разной плотности, как можно сделать лавовую лампу в домашних условиях и о многом другом. Также ИХБФМ СО РАН посетили школьники 9-х, 10-х и 11-х естественно-научных классов лицея № 130 им. ак. М. А. Лаврентьева. Ребятам показали виварий и различные линии лабораторных мышей. Также гости института посетили лаборатории, увидели, как работают химики, физики и биологи, узнали, чему посвящены их текущие исследования. Школьникам продемонстрировали ДНК-синтезаторы, спектрофотометр, спектрополяриметр, проточный цитометр, атомно-силовую, световую и электронный микроскопы.

Учащиеся инженерного лицея Новосибирского государственного технического университета, Бердского политехнического колледжа и трех общеобразовательных школ Бердска познакомились с работой ученых Института физики полупроводников им. А. В. Ржанова СО РАН на экскурсии, приуроченной ко Дню российской науки. Ребята выяснили, как разрабатываются современные электронные устройства, почему специалистам, создающим микроэлектронику, важна чистота и как сделать качественную фотоприемную матрицу. Школьники заглянули в шесть лабораторий ИФП СО РАН, в каждой из которых молодые ученые рассказали о своих исследованиях. Например, в лаборатории нанодиагностики и нанолитографии экскурсанты выяснили, как можно наблюдать рост полупроводниковых материалов и сделать идеальное зеркало — абсолютно гладкую поверхность. Самые активные участники получили на память яркий мерч от Совета научной молодежи, а в конце экскурсии все отправились на чаепитие.

Ко Дню российской науки в Институте археологии и этнографии СО РАН открылась выставка «Сокровище Июсского Сундука», посвященная памяти археолога В. Е. Ларичева. Июсский Сундук — не ящик с сокровищами, а один из знаменитых хакасских Сундуков, место концентрации археологических памятников, в том числе связанных с древними ритуальными



Открытие выставки об Июсском археологическом кладе. Фото Дарьи Гаркуши

Окончание. Начало на стр. 5

практиками. Одним из первых исследователей сакрального значения этой территории для ее древнейших обитателей был **Виталий Епифанович Ларичев** (1932–2014) — доктор исторических наук, один из старейших сотрудников ИАЭТ СО РАН, археолог, антрополог. Экспедиции под руководством и при активном участии В. Е. Ларичева проходили в Приморье, Приамурье, Забайкалье и Прибайкалье, Хакасии, в Красноярском крае, Таджикистане, Монголии, Узбекистане и Киргизии, а также на Алеутских островах. В. Е. Ларичев первым ввел в российский научный оборот китайские археологические источники, стал основателем сибирской школы востоковедения. Вообще, его исследовательский профиль был очень широк и совмещал востоковедение, археологию, историю первобытного искусства и такие новаторские направления, как палеоастрономия, палеокалендаристика, протомифология и история протонауки у древнего человека. Книжное наследие В. Е. Ларичева очень велико и включает, в том числе, научно-популярные издания. Июсский клад, который сейчас можно увидеть на выставке, был обнаружен в середине 1970-х годов при расправке поля у старицы реки Белый Июсс. Уникальная находка содержала почти три сотни бытовых и культовых предметов: зеркала, наверху с фигурой горного козла, части поясной гарнитуры, детали конской упряжи, украшения, помещенные в бронзовый котел. Причудливое литье клада удивляет своими сюжетами: широко представлены, например, драконы. На рубеже первого тысячелетия до нашей эры — первого тысячелетия нашей эры эти предметы были закопаны в землю с некой ритуальной целью. Выставка продолжит работу в течение нескольких месяцев, а посмотреть ее можно будет во время экскурсий и тематических лекций.

В Институте химии твердого тела и механохимии СО РАН была организована экскурсия для всех желающих. Школьники из Новосибирска и области посетили лаборатории химического материаловедения, ионики твердого тела, механохимии, материалов для аддитивных технологий, механо-ферментативной конверсии твердых биополимеров, а также познакомились с работой электронного микроскопа и центра механических испытаний. Ребята не только узнали о достижениях института в области химии твердого тела, но и примерили на себя роль ученых: на собственном опыте убедились, какой удивительной и захватывающей может быть наука. «Этот день открытых дверей стал одним из лучших за последние годы. Во многом успех мероприятия связан с тем, что к его организации подключились молодые сотрудники новой молодежной лаборатории механо-ферментативной конверсии твердых биополимеров. Мы взяли на себя организацию трех площадок: проведение химических опытов, презентацию реакторов для производства кормовых добавок и сканирующего электронного микроскопа. На микроскопе мы с ребятами проводили самый настоящий научный эксперимент по определению средней толщины волоса у человека. В перерывах я заходил и на другие площадки. Мне было очень интересно понаблюдать за восторженной реакцией ребят на волшебные химические опыты, которые приготовили наши сотрудники. По лицам участников, а также по потоку благодарностей было понятно, что они получили массу положительных эмоций от посещения института», — поделился впечатлениями заведующий молодежной лабораторией механо-ферментативной конверсии твердых биополимеров



Открытие выставки «Молодые ученые — будущее России». Фото предоставлено Елизаветой Водневой

кандидат химических наук **Даниэль Владимирович Масленников**.

В Центре коллективного пользования Центрального сибирского ботанического сада СО РАН в день открытых дверей можно было ознакомиться со световым, стерео- и электронным микроскопами: посмотреть, как выглядят под увеличением в несколько тысяч раз ботанические объекты и таинственные миксомицеты: непонятная ползающая слизь, которая размножается спорами, способна к фагоцитозу и имеет большое количество ядер в клетке. Сотрудники лабораторий фитохимии, биотехнологии, систематики сосудистых растений рассказывали, как ученые исследуют химический состав растений, как с помощью растений лечиться, для чего собирают гербарий, как и для чего его оцифровывают, как с помощью клонального микроразмножения можно сохранять редкие виды, гибриды, сорта и формы растений. Неизменный интерес вызывали малораспространенные плодовые, ягодные и овощные культуры, о которых рассказывали сотрудники лаборатории интродукции пищевых растений. В Ботаническом музее Сибири специально для мероприятия открылась новая временная экспозиция «Масло, маслице... Масличные растения мира». В оранжерейном комплексе ботанического сада были организованы прогулки по четырем экспозициям: «Кактусы и суккуленты Старого и Нового Света», «Растения

субтропического климата», «Древесные растения для открытого грунта», «Растения тропических и субтропических областей земного шара».

Врач клинической лабораторной диагностики, младший научный сотрудник Научно-исследовательского института клинической и экспериментальной лимфологии — филиала ФИЦ ИЦИГ СО РАН **Виктор Сергеевич Овчинников** рассказал ученикам СУНЦ НГУ, о чем может поведать анализ крови. Вначале ученый перечислил основные виды клеток крови, их функции и особенности, затем рассказал об основных параметрах, которые отражены в общем анализе крови, и о том, на какие заболевания могут указывать их изменения. После теоретической части лектор продемонстрировал школьникам на большом экране, как выглядит капля крови под микроскопом. Вместе с ученым ребята смогли рассмотреть эритроциты, лейкоциты и узнали, каким образом врачи клинической лабораторной диагностики определяют количество тех или иных клеток в анализе крови. Затем все желающие смогли подойти к микроскопу и еще раз посмотреть на окрашенный для исследования препарат крови.

В НИИ биохимии ФИЦ фундаментальной и трансляционной медицины прошла экскурсия для учащихся Биотехнологического лицея № 21. Ребята познакомились с оборудованием и методами работы



Препарат для исследования крови можно было рассмотреть с помощью микроскопа. Фото Андрея Малыгина

в биохимической лаборатории. Ведущий научный сотрудник лаборатории медицинской биотехнологии НИИ биохимии ФИЦ ФТМ кандидат биологических наук **Роман Александрович Князев** прочитал учащимся старших классов лекции «Путь лекарства от пробырки до аптеки» и «Биотехнология производства вакцин», а для младших классов провел интерактивную лекцию «Что такое наука? Вопросы и ответы». В НИИ молекулярной биологии и биофизики ФИЦ ФТМ прошла экскурсия для студентов 4-го курса Новосибирского государственного педагогического университета. Будущие химики и биологи ознакомились с научной деятельностью института, посетили экспериментальный комплекс ЦКП «Протеомный анализ», где была продемонстрирована практическая работа высокотехнологичного оборудования с использованием современных методов исследований и применение в фундаментальной и прикладной научно-исследовательской деятельности. Ученые института также провели выездную встречу с учащимися специализированных 8–10-х классов гимназии № 7. Ребятам продемонстрировали возможности систем нейробиоуправления, методы регуляции электрической активности мозга, практическое применение в задачах развития и коррекции когнитивных функций (на примере концентрации внимания) и повышения стрессоустойчивости (подготовка к экзаменам).

В Новосибирском государственном университете профессор кафедры математического анализа НГУ, заведующий лабораторией функционального анализа Института математики им. С. Л. Соболева СО РАН доктор физико-математических наук **Александр Ефимович Гутман** прочитал научно-популярную лекцию «Как была решена самая знаменитая математическая задача XX века». На встречу пригласили не только студентов НГУ, но и всех желающих: от школьников до любознательных людей старшего возраста. 8 февраля открылась выставка «Молодые ученые — будущее России», которая будет работать до конца февраля. Выставка расположена на втором этаже административного корпуса (красный холл) НГУ. Посетители могут увидеть портреты молодых ученых нашей страны, в том числе представителей сибирской науки. Во время Недели Дарвина слушатели научно-популярных лекций ведущих ученых институтов новосибирского Академгородка и преподавателей университета разбирались в том, как эволюция стала использовать геном не для генетики, когда и почему появился скелет, что люди понимают под экономическим неравенством, как изменились математические модели и искусственный интеллект с момента возникновения. А в День всех влюбленных поговорили об эволюции представления любви в популярном сегодня литературном жанре — антиутопия.

В День российской науки в Новосибирском государственном архитектурно-строительном университете (Сибстрин) наградили преподавателей, студентов и аспирантов, достигших значительных успехов в научно-исследовательской деятельности. Также были отмечены молодые ученые, успешно защитившие кандидатские диссертации, и подразделения, показавшие наиболее значимые результаты хозяйственно-договорной деятельности.

Продолжение в следующих номерах «Науки в Сибири»

По материалам пресс-служб вузов и институтов, находящихся под научно-методическим руководством СО РАН

# Как превратить Академгородок в город будущего?

Ответ на этот вопрос искали участники очередного открытого заседания Клуба межнаучных контактов Сибирского отделения РАН.

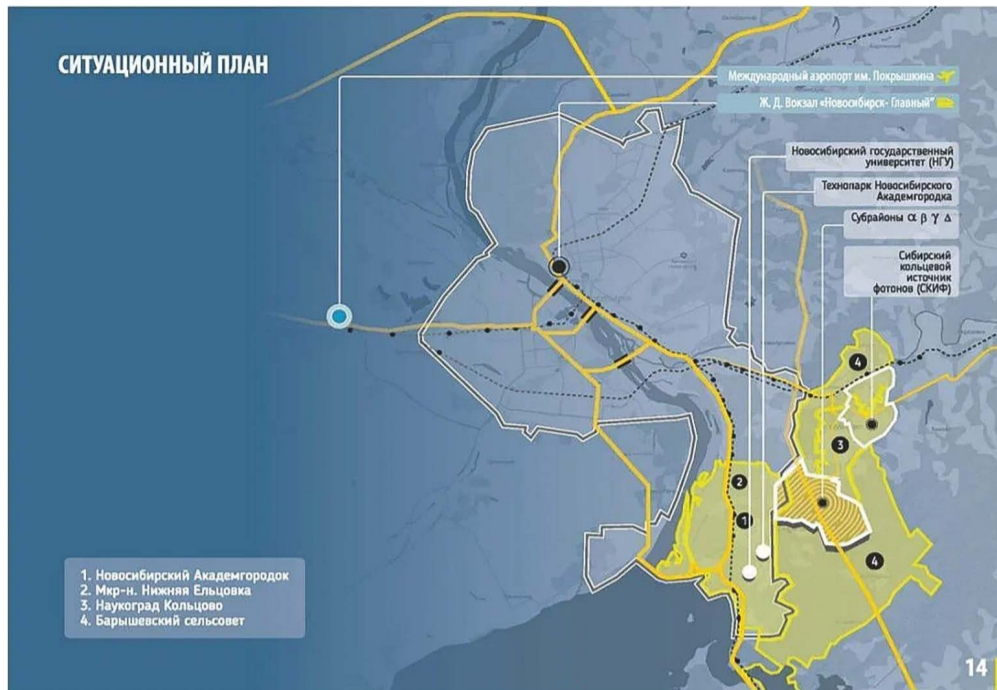
Тональность и вектор обсуждения задал председатель СО РАН академик **Валентин Николаевич Пармон**, обозначив КМК как одну из неформальных коммуникаций Президиума Сибирского отделения с научной общественностью: «Клуб позволяет общаться совершенно свободно, называя вещи своими именами». «Сегодняшняя проблематика чрезвычайно важна, — подчеркнул В. Пармон. — Буквально на днях Совет по науке и образованию при Президенте РФ принял ряд решений по ускоренному развитию территорий с высокой концентрацией науки и технологий. Чуть раньше в диалоге **Владимира Владимировича Путина** и губернатора Новосибирской области **Андрея Александровича Травникова** особое место заняла программа «Академгородок 2.0», относительно которой глава государства высказал слова полной поддержки. Безусловно, не всё развивается с той скоростью, с какой хотелось бы, но мы остаемся оптимистами».

Поводами для оптимизма глава СО РАН назвал прежде всего продолжающееся строительство источника синхротронного излучения СКИФ, расширение кампуса Новосибирского государственного университета и близкое начало закладки нового микрорайона с рабочим названием «Смарт Сити». Пространством развития Валентин Пармон обозначил Большой Академгородок в составе всей правобережной части Советского района Новосибирска и примыкающих к ней земель Барышевского сельсовета. «Нам тесно в наших границах, которые, к сожалению, законодательно не очерчены», — констатировал академик.

Президент Ассоциации «СибАкадемСофт» и инициатор проекта «Смарт Сити» **Ирина Аманжоловна Травина** анонсировала начало в 2023 году практических работ по освоению площадки его первой очереди на 160 гектарах муниципальной принадлежности (из 900 га общей территории). Она также сообщила, что Смарт Сити в скором времени утратит свое чисто рабочее наименование: «Надо дать хорошее по возможности русское название». Готовится открытый конкурс на нейминг, для которого уже прописаны критерии. В частности, название (топоним) должно отображать минимум два из приведенных ниже смыслов: современность, направленность в будущее; целеустремленность, оптимизм; высокие технологии, цифровой мир; экологичность, связанность с природой; интеллектуальная деятельность; комфортная и умная городская среда.

Насчет сроков Ирину Травину немного поправил **Владимир Яковлевич Мартыненко**, основатель группы компаний «Мета»: к концу 2023 года будет готов лишь проект планирования территории, поскольку речь идет не только о жилой, а о комплексной застройке. «В наши обязательства входят школа, детский сад, апартаменты для сотрудников ЦКП СКИФ, бизнес-центр на 40 000 квадратных метров и научно-производственные площади, для которых уже есть потенциальные резиденты», — уточнил Владимир Мартыненко. ГК «Мета» реализует достаточно новаторские градостроительные проекты: микрорайоны Тесла-парк и Да Винчи, Центр ядерной томографии, отдельные объекты на площадке СКИФ.

Генеральный директор АО «Академпарк» **Дмитрий Бенидиктович Верховод** обозначил для нового городка ряд организационных решений. Это реализация проекта на основе законодательства о ком-



плексном развитии территорий, предусматривающего единого оператора плюс бюджетные кредиты, индустриальную ипотеку и бесплатную передачу земли застройщикам под обременение. «Девелоперам это выгодно», — считает Д. Верховод.

А в градостроительном плане «нечто уникальное» представил аудитории **Юрий Михайлович Чаплыгин**, директор архитектурного бюро «Амбилюкс». Оно разработало мастер-план для пока еще Смарт Сити, насыщенный инновационными решениями. Одно уже названо — полная комплексность. Городок сразу строится с таким расчетом, что в нем можно будет безвыездно (за исключением разве что отпусков и командировок) жить, работать, учиться и учить, воспитывать детей, заниматься спортом и творчеством, просто отдыхать. «Создавая такое ядро, мы к тому же минимизируем маятниковую миграцию», — дополнил архитектор. Вторым важным преимуществом мастер-плана можно считать дифференцированную транспортную сеть: автомобильные, велосипедные и пешеходные маршруты не пересекаются (причем последние частично помещены в подземные и наземные теплые туннели), равно как и автомобильные, между собой. Жилые зоны пост-Смарт Сити теперь видятся практически без перекрестков: красиво и безопасно.

Другие изюминки нового мастер-плана — теплые остановки общественного транспорта, интегрированные с телекоммуникационными узлами, и рекультивация территории ликвидируемого мусорного

полигона (решение уже принято) для создания спортивно-рекреационной зоны. В перспективе — использование канатного/струнного транспорта для доставки пассажиров к остановкам транспорта и запуск скоростного трамвая от Смарт Сити до ближайшей платформы городской электрички. Предвидится даже небольшой аэропорт: для санитарной, спасательной авиации и аэротакси. «Не нужно бояться авангардности, — отреагировал модерировавший встречу заместитель председателя СО РАН доктор физико-математических наук **Сергей Робертович Сверчков**. — Когда в 1970-х годах я приехал учиться в Академгородок, он показался мне другой страной. Подобные ощущения должны вызывать и наши сегодняшние проекты».

Отказ от стереотипов и некоторый романтизм демонстрировали многие выступавшие. «Не только остановить отток кадров, но и стимулировать приток, как было в Академгородке начала 1960-х», — ставит задачу Дмитрий Верховод. «Мы хотим задать некоторый новый стандарт жизни в Сибири», — Ирина Травина показывает движущую силу притока. Неоднократно поднималась тема человеческого капитала — тем более что существуют некоторые международно признанные критерии его оценки и соответствующие глобальные рейтинги. По мнению **Валерия Борисовича Талисмана**, директора консалтингового агентства «Сара», холодный климат не препятствует наращиванию человеческого капитала: в упомянутых рейтингах топовые позиции занимают Финляндия, Швеция

и Канада (Россия будто бы на 41 месте). Со-владелец компании «МикроГеоСофт» **Максим Дмитриевич Свириденко** предложил разместить в экс-Смарт Сити международный финансовый центр, идею поддержал руководитель Центра стратегического анализа и планирования Института экономики и организации промышленного производства СО РАН доктор экономических наук **Вячеслав Евгеньевич Селиверстов**.

Обсуждение вскрыло несколько болевых точек. Об отсутствии административной субъектности научного центра уже сказал Валентин Пармон, этой теме будет посвящено одно из ближайших заседаний КМК. Проблема передвижения: если внутри и вблизи Смарт Сити согласно мастер-плану дорожно-транспортная сеть проработана, то ее включенность в общую схему Большого Академгородка непонятна, поскольку нет единого и окончательно видения ее самой. Очень часто звучал Восточный обход: без завершения его строительства (по крайней мере, третьей очереди: от Кольцово до Чуйского тракта) никак не складывается рациональная и компромиссная транспортная схема. «Говорить, что Смарт Сити может появиться без Восточного обхода, нецелесообразно», — считает Юрий Чаплыгин. Между тем третья очередь даже не запроектирована.

И будет ли в Большом Академгородке место чему-то новому на уже освоенных территориях, на десятилетиями не меняющемся (кроме точечной застройки нижней зоны) ландшафте? «Академгородок, какой он есть, дорог и немоден», — считает Ирина Травина. «Перспективы развития Академгородка при нынешнем поколении невозможны, я убедился в этом очередной раз в ситуации с остановочной платформой «Университетская»... Проект «Смарт Сити» нам катастрофически необходим», — утверждает Дмитрий Верховод. Между тем руководитель проектной команды «Дальний кордон» (а также заместитель директора Института физики полупроводников СО РАН и председатель ЖСК «Веста») кандидат физико-математических наук **Дмитрий Владимирович Щеглов** считает возможными реновации и градостроительные инновации на территории всего Большого Академгородка: и давно заселенных, и неосвоенных участков. В 2019 году соответствующий проект «Дальнего кордона» получил высокую оценку на открытом конкурсе в рамках «Технопрома». Среди идей «дальнекордонцев» — новое чудо света, парк «Сибтропик», с использованием купольных форм, герметичных зимой, а летом раскрывающихся подобно цветку. «Температура зимой там предполагается около плюс пятнадцати, папайя не вырастет, зато привычная сибирская растительность была бы доступна круглый год», — пояснил Дмитрий Щеглов.

Заседания КМК — это неформальные дискуссии, не предполагающие строгих резолюций. Тем не менее по итогам составляются протоколы. Одним из зафиксированных решений в этот вечер было создание Общественного совета по градостроительному развитию Большого Академгородка с опорой на актив КМК. Получила поддержку и идея конкурса на оригинальный топоним вместо Смарт Сити — из зала звучали импровизированные варианты названия.

Андрей Соболевский  
Иллюстрации из презентации  
Юрия Чаплыгина

Официальное издание  
Сибирского отделения РАН

Учредитель —  
Сибирское отделение РАН

Главный редактор —  
Елена Владимировна Трухина

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), а также газету можно найти в НГУ, НГТУ и в VIP-зале аэропорта Толмачёво.

Адрес редакции, издательства:  
Россия, 630090, г. Новосибирск,  
проспект Академика Лаврентьева, 17.  
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: 20.02.2023 г.  
Объем: 2 п. л. Тираж: 1 400 экз.  
Стоимость рекламы: 80 руб. за кв. см.  
Периодичность выхода газеты —  
раз в неделю.

Reg. № 484 в Мининформпечати  
РСФСР от 19.12.1990 г., ISSN 2542-050X.  
Подписной индекс 53012  
в каталоге агентства «Урал-Пресс».

E-mail: presse@sb-ras.ru,  
media@sb-ras.ru

Цена 13 руб. за экз.

© «Наука в Сибири», 2023 г.

## КОНКУРС

Ищем журналиста  
в издание «Наука в Сибири»

**Требования к кандидату:**  
человек с высшим образованием, который хотел бы улучшать и развивать вместе с нами «Науку в Сибири», рассказывать о том, чем занимаются ученые. Вы должны быть любознательным и дотошным (в хорошем смысле). У вас должно быть или профильное образование по журналистике, или опыт работы в этой сфере.

**Необходимые навыки:**  
нужно уметь писать тексты на разные темы, связанные с наукой, примерно по два-четыре текста в неделю в зависимости от объема и сложности. Плюсом будет умение фотографировать.

**Условия:** полный рабочий день, белая зарплата, оплачиваемые отпускные и больничные. Зарплата средняя по рынку. Вопросы и резюме с портфолио присылайте на e-mail: media@sb-ras.ru.



По этой ссылке вы можете присоединиться к нашей группе в «Телеграм»

Сайт «Науки в Сибири»  
www.sbras.info

# Землетрясения в Турции: возможен ли повтор?

Почему землетрясения в Турции были такими сильными? Как долго будут продолжаться афтершоки? Не спровоцируют ли они сейсмические события в других точках земного шара? Обо всем этом, а также о новом, разработанном в Сибири, способе обнаружения предвестников землетрясений рассказали ученые Института земной коры СО РАН (Иркутск).

6 февраля 2023 года на территории Центральной Турции произошла серия мощных землетрясений. Район, где случилась катастрофа, располагается в зоне сочленения трех тектонических плит: Африканской, Аравийской и Анатолийской, и относится к числу одного из наиболее сейсмически активных регионов мира. И хотя за последние 20 лет на Земле неоднократно происходили даже более сильные землетрясения (например, Суматранское в 2004 году с магнитудой 9,3 или землетрясение Тохоку в 2011 году с магнитудой 9,0), они были локализованы в акваториях и имели менее разрушительные последствия.

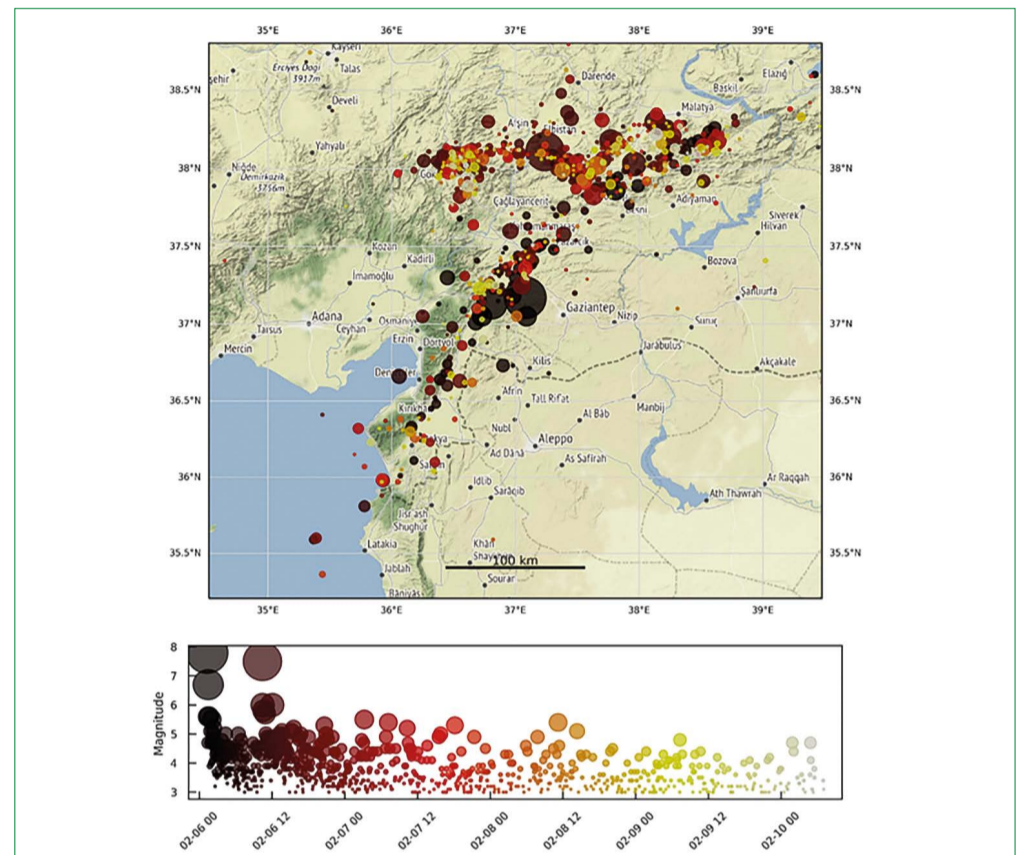
Турецкое землетрясение началось 6 февраля в 01:17 (время UTS) на Восточно-Анатолийском разломе с сильнейшего толчка магнитудой 7,4–7,8. Оно сопровождалось большим количеством афтершоков, сильнейший из которых имел магнитуду 6,7. Через девять часов после первого толчка в 100 километрах к северу произошло второе сильнейшее землетрясение с магнитудой 7,4–7,6. После этого события также последовало множество афтершоков, поле которых локализовалось вдоль широтной системы разломов. Всего с 6 по 14 февраля в регионе было зарегистрировано около 2 000 землетрясений с магнитудами более 2,5, а поле эпицентров с севера дошло до зоны Северо-Анатолийского разлома.

«Два сильных землетрясения в одной области, произошедшие за короткий период времени, в сейсмологии называются дублетом. Наиболее интересным в этой активизации является последовательное возбуждение двух разломных зон», — рассказывает ученый секретарь ИЗК СО РАН кандидат физико-математических наук **Анна Александровна Добрынина**.

На текущий момент сейсмическая активность в регионе начинает спадать. Однако, по мнению некоторых специалистов, афтершоки после этих землетрясений могут продолжаться еще несколько лет. Это связано с процессами разрядки напряжений и перестройки среды в очаговой области.

«Сейчас афтершоковая активность в Турции постепенно затихает: если в первые три дня после главного толчка было зарегистрировано более 970 землетрясений с магнитудой  $M \geq 2,5$ , то за последние сутки — порядка 150 землетрясений. Магнитуда афтершоков слабее магнитуды главного толчка, но до полного окончания сейсмической активизации невозможно сказать, было ли землетрясение, произошедшее 6 февраля, сильнейшим в этой последовательности. Известны случаи, когда через несколько дней или недель после сильного события следовало еще более разрушительное землетрясение. Например, Цаганское землетрясение на Байкале (1862 год. — Прим. ред.), во время которого образовался залив Провал, также предварялось достаточно сильными сейсмическими событиями», — говорит директор ИЗК СО РАН член-корреспондент РАН **Дмитрий Петрович Гладкочуб**.

Сегодня многих беспокоит вопрос: не спровоцирует ли смещение Анатолий-



Пространственное (вверху) и временное (внизу) распределение афтершоков турецких землетрясений 6 февраля с магнитудами  $M_w = 7,8$  и  $M_w = 7,5$ . Цветом показан временной диапазон, размером — магнитуда. Рисунок с сайта European-Mediterranean Seismological Centre

ской и Аравийской плит землетрясения в других точках земного шара? По мнению ученых, такое развитие событий вряд ли возможно, так как во время турецких землетрясений основные смещения произошли по зонам разломов.

«Фигурирующая в СМИ цифра смещения Анатолийской плиты в три метра на самом деле относится не ко всей тектонической плите, а к относительному смещению крыльев разлома. Причем это смещение произошло не на всем протяжении разлома, а на его достаточно локальном участке: длина и ширина очага главного толчка оцениваются в 190 на 25 километров соответственно, — комментирует Дмитрий Гладкочуб. — События с магнитудами 7,8 и 7,5 хоть и являются сильными землетрясениями, но спровоцировать ощутимую сейсмическую активность в других регионах мира они не могут».

Являются ли землетрясение в Грузии, цунами в Средиземном море и затопления в Греции и Италии последствиями землетрясения в Турции? По словам геологов, землетрясения в Грузии могут быть отголоском турецких событий, а вот затопления в Греции и Италии связаны с аномальным количеством атмосферных осадков. Не вызвали турецкие землетрясения и цунами.

«После первого турецкого землетрясения было объявлено предупреждение об угрозе цунами на побережье Средиземного моря, но его зафиксировано не было. Цунами порождаются резкими вертикальными смещениями дна. В случае же турецких событий землетрясения были локализованы на суше, а не в акватории, и имели сдвиговой тип подвижки по разлому без вертикальной компоненты, — отмечает Дмитрий Гладкочуб. — То, что после землетрясений часть прибрежных районов турецкого города Искандерун была погружена под воду Средиземного

моря, по-видимому, вызвано смещениями при этих землетрясениях».

На текущем этапе развития сейсмологии прогноз землетрясений со стопроцентной вероятностью невозможен, однако в Институте земной коры СО РАН разработан способ обнаружения предвестников землетрясений.

«Он базируется на совокупном анализе вариаций микросейсмических шумов в низком диапазоне частот (от 0,01 до 0,1 Гц) и деформаций горных пород. Процессы подготовки сильного землетрясения включают в себя перестройку среды и медленные движения в зоне очага будущего землетрясения, которые отражаются в данных деформационного мониторинга: растет кривая деформаций. В поле микросейсмических колебаний они проявляются также в виде увеличения амплитуд в области низких частот по горизонтальным компонентам и в резкой смене ориентации колебаний с направлением на источник возмущений», — рассказывает Анна Добрынина.

При наличии нескольких станций, расположенных в разных азимутах от эпицентра будущего землетрясения, можно локализовать область очага с точностью до нескольких километров. Так, с помощью этого подхода проводили ретроспективный анализ деформаций и микросейсмических шумов, которые происходили перед Кударинским землетрясением на озере Байкал в 2020 году.

Сейчас этот подход находится на стадии верификации, перед учеными стоит задача проверить его в различных геодинамических условиях. Заявление о государственной регистрации изобретения и выдаче патента подано в Федеральную службу по интеллектуальной собственности («Роспатент»).

Подготовила Диана Хомякова  
Фото предоставлено ИЗК СО РАН