



# Наука в Сибири

Газета Сибирского отделения Российской академии наук • Издаётся с 1961 года • 2 марта 2023 года • № 9 (3370) • 12+

## Зимняя дорога



Читайте на стр. 4–5

Новость

## Сибирские ученые создали красные нанолюминофоры с рекордным квантовым выходом

Исследователи из ФИЦ «Институт катализа им. Г. К. Борескова СО РАН» с помощью метода лазерного испарения синтезировали люминесцентные наноматериалы — красные оксидные нанолюминофоры. Удалось достичь рекордного квантового выхода в этих соединениях — выше 60 %, а значит, источники на их основе будут энергоэффективными и яркими. Полученные материалы уже могут использоваться в биотехнологиях и электронике. Статья об этом опубликована в журнале *Ceramics International*.

Нанолюминофор — это наноразмерное вещество, которое преобразовывает поглощаемую энергию в световое излучение в какой-либо области видимого спектра. Красные нанолюминофоры востребованы на рынке, так как позволяют получать источники теплого белого света.

В ряде приложений красное свечение нужно само по себе. Такие нанолюминофоры применяют для создания оптических меток в биовизуализации — передовом методе диагностики заболеваний, в том числе онкологических. Их используют в новейших дисплеях для повы-

шения пространственного разрешения. Наконец, они нужны для термолюминесцентных датчиков.

Чем меньше размер светящихся наночастиц, тем они эффективнее для указанных приложений. Однако при уменьшении размера падает показатель квантового выхода — отношение количества испускаемых к количеству поглощенных фотонов. Квантовый выход отвечает за энергоэффективность и яркость источников на основе нанолюминофоров.

Ученым ИК СО РАН удалось решить проблему низкого квантового выхода. «Существующие на рынке люминофоры изготавливаются на основе кубической фазы оксида иттрия. Ее достаточно легко получить химическими методами, но у нее невысокий квантовый выход, а красный свет недостаточно красный. У оксида иттрия есть другая фаза, моноклинная, которая имеет совершенно иную кристаллическую структуру и которую химическими способами получить нельзя. Мы смогли синтезировать ее физическим методом — методом лазерного испарения — и увидели, что люминесцентные характеристики лучше, чем у кубической фазы. Добавив ионы европия, мы

сумели получить рекордный квантовый выход для таких соединений — 61 %, и более красный свет», — рассказывает автор исследования, научный сотрудник отдела гетерогенного катализа ИК СО РАН кандидат физико-математических наук **Антон Иванович Костюков**.

Чтобы получить красные нанолюминофоры, ученые берут оксид иттрия с добавленными в него ионами европия и готовят из него плотную мишень — керамическую таблетку. Ее помещают в установку лазерного синтеза, состоящую из лазера и вакуумной камеры, где происходит лазерное испарение. Под действием лазера мишень начинает испаряться, а исследователи управляют конденсацией испаренных частиц. Подобрать оптимальные условия, специалисты получают наноразмерный люминофор с моноклинной структурой.

По словам Антона Костюкова, соединение уже готово для применения в биотехнологических и других приложениях — необходимо только масштабировать объемы производства нанолюминофора.

Пресс-служба ФИЦ ИК СО РАН

Новость

«Наука в Сибири» вошла в Топ-15 самых цитируемых научно-популярных СМИ 2022 года

Компания «Медиалогия» подготовила рейтинг самых цитируемых медиаресурсов научно-популярной и образовательной тематики за 2022 год. На пятом месте — официальное издание Сибирского отделения Российской академии наук газета «Наука в Сибири».

В Топ-15 самых цитируемых СМИ научно-популярной тематики в 2022 году вошли: 1. Nplus1.ru (ИЦ 168,37); 2. Naked-science.ru (ИЦ 163,63); 3. Телеканал «Моя Планета» (ИЦ 71,23); 4. Scientificrussia.ru (ИЦ 64,45); 5. «Наука в Сибири» (ИЦ 57,26); 6. Nauka.tass.ru (ИЦ 51,85); 7. «Учительская газета» (ИЦ 44,04); 8. Mel.fm (ИЦ 42,89); 9. Телеканал «Наука» (ИЦ 26,91); 10. Arzamas.academy (ИЦ 26,44); 11. Techinsider.ru (ИЦ 21,12); 12. Postnauka.ru (ИЦ 17,26); 13. Antropogenez.ru (ИЦ 8,04); 14. Журнал Techinsider (ИЦ 7,13); 15. www.sbras.info — электронная версия «Науки в Сибири» (ИЦ 6,45).

«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», основанный на базе СМИ, включающей более 81 тысячи наиболее влиятельных источников: ТВ, радио, газеты, журналы, информационные агентства, интернет-СМИ. При подсчете рейтингов не учитывались новостные агрегаторы, а также взаимная перекрестная цитируемость, если она масштабна и носит регулярный характер. Специалистами «Медиалогии» разработан математический алгоритм, который выявляет устойчивые пары СМИ, а также автоматически определяет допустимый порог аномальности на основании анализа взаимного цитирования у других СМИ. Цитаты между СМИ, уровень взаимного цитирования у которых превысил порог аномальности, исключаются из общего результата данных СМИ.

Под ссылками подразумеваются упоминания источника в контексте всех возможных словосочетаний: «в газете ... опубликовано интервью», «по сообщению...», «как передали...», «по материалам...» и т. п., а также гиперссылки в интернет-изданиях. При обработке результатов учитываются написание упоминаемого источника и вариативность синонимичного ряда.

При подготовке использован пресс-релиз «Медиалогии»

# Реализация Стратегии развития Сибири должна происходить с активным участием сибирской науки

Именно к такому выводу пришли ведущие ученые Сибирского отделения РАН, обсудив недавно утвержденную стратегию на заседании Президиума СО РАН.



В. А. Крюков

Директор Института экономики и организации промышленного производства СО РАН академик **Валерий Анатольевич Крюков** посвятил свой доклад организационно-управленческим вопросам, связанным с работой СО РАН в Сибирском федеральном округе. «Круг вопросов, которыми занимается ИЭОПП, достаточно широк. Он включает в себя проблемы развития межотраслевых комплексов, отдельных регионов, различные социальные аспекты (уровень жизни, демография), а также проведение конференций, в том числе по евразийским трансграничным взаимодействиям. К числу наших исследований относится изучение цепочки создания ценности с переходом к проектам полного цикла, которые могут стать основой каркаса современной экономики страны. Описанию этой модели посвящена наша книга «Новый импульс Азиатской России», — отметил академик.

По словам Валерия Крюкова, реализация программы по социально-экономическому развитию СФО должна включать надведомственный контроль со стороны государственного и научно-технического экспертного сообщества в лице Академии наук. «Именно здесь наше место в определении синергии и взаимодействия. Совместная работа представителей технических, социальных и управленческих наук крайне важна», — подчеркнул ученый.

Академик **Алексей Эмильевич Конторович** констатировал, что в стратегии верно определены основные вызовы и проблемы СФО. В экономике это, прежде всего, малая глубина переработки добываемого сырья, недостаточная транспортно-логистическая связанность и удаленность от рынков сбыта, в социальной сфере — низкий уровень доходов и высокий процент малоимущих в сравнении со среднероссийскими показателями, старение и отток населения, многочисленные

экологические загрязнения и нарушения. Поэтому план реализации стратегии непременно должен предусматривать инструменты не только в развитии сырьевого сектора экономики, но обязательно и в развитии социальной сферы.



А. Э. Конторович

«Целью стратегии, согласно документу, является создание условий для повышения конкурентоспособности экономических субъектов Российской Федерации, входящих в состав округа, обеспечение их экономического роста и, как следствие, повышение уровня и качества жизни населения, — напомнил ученый. — Поэтому план реализации стратегии должен включать критерии, по которым будет возможно проверить после 2035 года, достигнута эта цель или нет».

Одной из доминант при разработке плана реализации стратегии А. Конторович считает необходимость опоры на исследования и высокие технологии: «Мы прекрасно знаем, какую роль играет наука в развитии Сибири. При этом речь идет не только о Новосибирске, но также обязательно о научном потенциале Томска, Иркутска, Красноярска и других научных центров Сибири».

О перспективах развития и освоения сырьевой базы стратегически важных полезных ископаемых Сибирской Арктики рассказал заместитель председателя СО РАН академик **Николай Петрович Похиленко**. По словам ученого, регион по ресурсам редких элементов, таких как ниобий, фосфор, а также редкоземельных металлов является безусловным лидером нашей планеты. «Взять то же Томторское месторождение. Оно стоит в одном ряду с такими месторождениями-гигантами, как Сухой Лог в Иркутской области, Норильская группа, Чукикамата на севере Чили. Томтор имеет приоритетное значение среди других сырьевых

источников, поскольку позволяет обеспечить любые потребности российской промышленности и мировой экономики по получению многих редкоземельных элементов на обозримый период», — отметил академик.



Н. П. Похиленко

Он выделил ряд областей, где они применяются. «Так, без редкоземельных металлов невозможно полноценное внедрение критических технологий в важнейшие сферы производства, среди которых военная промышленность, атомная энергетика, информационные и навигационные системы, наноустройства, новые возобновляемые источники энергии, высокоскоростные транспортные средства и интеллектуальные системы управления новыми видами транспорта, ракетно-космическая техника и другие, — перечислил ученый. — В общем, известно более ста сфер применений редких земель».

По мнению Н. П. Похиленко, для успешной подготовки разработки даже уже разведанных месторождений необходимо привлекать специалистов из институтов СО РАН для научного и экспертного сопровождения. «Нужно организовывать экономические и технологические цепочки, а также понимать, что и когда требуется промышленности. Исходя из этих данных, следует уже выстраивать структуры добывающих предприятий», — добавил академик.

В ходе дальнейшего обсуждения проблемы разработки плана реализации стратегии советник губернатора Новосибирской области **Виктор Александрович Толоконский** подчеркнул значимость перспективного целеполагания как деятельности общества: «Нельзя принижать важность стратегического планирования в России. Это значимая часть жизни общества. Если оно не видит картины будущего, мотивация резко падает».



В. А. Толоконский

Виктор Толоконский присоединился к позиции ученых относительно необходимости подготовки полноценного плана реализации Стратегии экономического развития Сибири при организующей и координирующей роли СО РАН: «Никакого развития без Сибирского отделения невозможно. Нужно уже сейчас формировать задачи для конкретных научных коллективов».



Ф. Ф. Дедус

По поводу обсуждаемого документа высказался и заместитель полномочного представителя Президента РФ в СФО **Фёдор Флоренцевич Дедус**. «Есть устоявшаяся практика, — напомнил он. — Сначала — принятие лаконичной концепции, затем — разработка стратегии, отвечающей в целом на вопрос «как?», исходя из которой прописываются более конкретные программы, дорожные карты и отдельные мероприятия».

Заместитель полпреда предложил сосредоточиться на плане реализации стратегии, куда в существенной степени можно поместить необходимые мероприятия, обсуждавшиеся на заседании Президиума СО РАН. Фёдор Дедус призвал сибирских ученых «...проявить творческое начало и подготовить правильный документ на серьезной научно-методической основе».



Фото Елены Трухиной и с сайта правительства НСО

## ПОПУЛЯРИЗАЦИЯ НАУКИ

### СО РАН готово интегрировать научно-популярный туризм

В Сибирском отделении РАН прошло совещание рабочей группы по развитию научно-образовательного и научно-познавательного туризма в Новосибирском научном центре.

Отправной точкой встречи стало недавнее утверждение Министерством науки и высшего образования РФ «Концепции развития научно-популярного туризма в Российской Федерации на период до 2035 года». «Есть сформулированная на федеральном уровне повестка, есть аккредитованные туроператоры, — констатировал заместитель председателя СО РАН академик **Алексей Владимирович Кочетов**. — Сибирское отделение может выступить с интегрирующей

функцией и вывести эту деятельность на более системный и интенсивный уровень».

Кандидат физико-математических наук **Анна Евгеньевна Трубачёва** из ФИЦ «Институт цитологии и генетики СО РАН» отметила, что реализация концепции позволит усилить кадровый потенциал объектов научно-популярного туризма, повысит престиж научно-исследовательских центров.

ФИЦ ИЦиГ СО РАН совместно с Новосибирским государственным университетом, Государственным научным центром вирусологии и биотехнологии «Вектор» и Институтом ядерной физики им. Г. И. Будкера СО РАН уже вошло в пилотный проект «Пять дней в сердце Сибири», для которого определен туроператор. По словам

Анны Трубачёвой, этот проект открыт и для других исследовательских организаций. Критерием входа для них станет наличие так называемого пакетного решения — минимального набора сервисов и услуг (гиды, сувенирная продукция, транспорт и т. п.).

Директор Выставочного центра СО РАН **Екатерина Сергеевна Годунова** считает его оптимальной входной точкой для специализированных туров по научному центру: «Здесь наличествует весь потенциал Сибирского отделения».

Подводя итоги встречи, Алексей Кочетов подчеркнул, что для исследовательских учреждений научно-популярный туризм полезен как минимум в двух аспектах: репутационном и ранней профориентации.

«В сферу научного туризма вовлекаются представители разных сфер деятельности, — сказал заместитель председателя СО РАН. — С одной стороны, ни институты, ни Сибирское отделение не заменят профессиональные компании в части размещения, логистики и выстраивания целостных программ. С другой стороны, СО РАН может стать интеграционной площадкой, собирающей и распространяющей опыт успешных практик, а также решения неизбежных на этом поприще проблем. Желательно создать для этого единую информационную площадку, чтобы общаться не в регуляторном, а в сетевом формате».



## Передача Центрального пляжа Академгородка в муниципалитет пройдет в два этапа

В Президиуме Сибирского отделения РАН прошло рабочее совещание по переходу пляжной территории у Обского моря в пользование, а затем и в собственность города Новосибирска.

«Под территорией пляжа Академгородка мы понимаем комплекс объектов недвижимого и движимого имущества, расположенный на земельном участке, предоставленном Сибирскому отделению РАН для организации и обслуживания пляжа», — пояснила заместитель управляющего делами СО РАН по имущественным вопросам **Наталья Наумовна Ищенко**. С ее слов, процесс передачи начался в 2021 году с предварительного соглашения между Сибирским отделением РАН и мэрией Новосибирска, согласно которому пляж должен быть предоставлен в безвозмездное пользование муниципальному автономному учреждению «Дирекция городских парков», а в дальнейшем передан из федеральной собственности в муниципальную. «Это не могло произойти одновременно, —

комментирует **Наталья Ищенко**, — поскольку переход федерального имущества в муниципальную собственность возможен только через Росимущество как единого оператора всей государственной собственности, а в нашем случае — еще и с предварительным согласованием РАН».

В упомянутом совещании приняли участие председатель СО РАН академик **Валентин Николаевич Пармон**, заместитель председателя СО РАН **Сергей Геннадьевич Старицын**, управляющий делами СО РАН **Владимир Дмитриевич Щенятский**, вице-губернатор Новосибирской области **Ирина Викторовна Мануйлова**, заместитель министра науки и инновационной политики Новосибирской области **Михаил Сергеевич Камаев**, руководитель Управления Росимущества в НСО **Олег Ринатович Галлямов**, вице-мэр Новосибирска **Анна Васильевна Терешкова** и профильные специалисты Сибирского отделения РАН, Росимущества и Новосибирской мэрии.

«Речь шла о том, чтобы выдержать двухэтапную схему передачи пляжа в му-

ниципальную собственность, — пояснила **Н. И. Ищенко**. — На первом этапе МАУ «Дирекция городских парков» в режиме безвозмездного пользования получит возможность за три года освоить территорию, организовать ее уборку, начать благоустройство, разработать проект современного пляжа Академгородка. Данный этап согласован в октябре 2022 года со всеми должными инстанциями: РАН и Росимуществом. На этот период недвижимое и движимое имущество (площадки с покрытием, проезд в зону отдыха, водопровод и т. п.) оставалось бы в федеральной собственности. Затем, на втором этапе, эти объекты станут полностью муниципальными, равно как и земельный участок, в который входит пляжная территория».

**Наталья Ищенко** добавила, что двухэтапный порядок передачи продиктован действующим федеральным законодательством. По результату принятого на указанном рабочем совещании решения Сибирское отделение РАН повтор-

но направило 22 февраля в учреждения мэрии на подписание договоров безвозмездного пользования имуществом, расположенным на территории пляжа Академгородка.

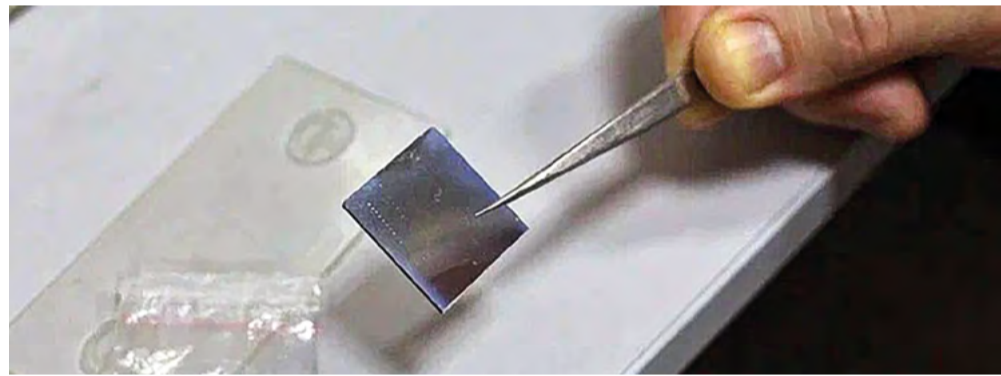
«Мы уверены, что согласованные действия всех заинтересованных лиц позволят в оптимальные сроки решить проблему передачи Центрального пляжа Академгородка в собственность города Новосибирска», — подытожил **Владимир Щенятский**. Попутно управляющий делами СО РАН обратил внимание, что не все СМИ корректно отображают ситуацию с пляжем. «Передающей стороной выступает государство в лице Росимущества, а не Сибирское отделение, — подчеркнул **В. Д. Щенятский**. — Тем более не имеют основания высказывания об аренде или еще каких-либо возмездных отношениях. Журналистам, блогерам и их респондентам я бы посоветовал быть точнее в формулировках».



НОВОСТЬ

## Ученые усовершенствовали метод кристаллизации пленок кремния и германия

Международный коллектив исследователей с участием сибирских специалистов использовал новый подход к обработке тонких полупроводниковых слоев при помощи лазерных импульсов. Подобная технология может существенно повысить эффективность солнечных элементов и успешно применяться в области гибкой электроники.



В. А. Володин готовит образец полупроводниковой пленки для анализа на электронном микроскопе

С системой кремний — германий в Институте физики полупроводников им. А. В. Ржанова СО РАН работают с начала 1990-х. Для выращивания структур на их основе ученые используют разные методы. В этой работе они задействовали технологию плазмохимического осаждения с последующим импульсным лазерным воздействием, при котором кристаллизации подвергались только слои германия, а слои кремния оставались аморфными (некристаллическими). Благодаря такой селективности можно значительно поднять надежность и качество тонкопленочных модулей, предназначенных для солнечных элементов и электронных устройств с гибкими дисплеями.

«Мы начинали эту работу совместно с группой ученых из Ярославского филиала Физико-технологического института им. К. А. Валиева РАН и Института физики АН Чешской Республики. Затем нам помог продвинуться крупный проект-стоимиллионник «Квантовые структуры для посткремниевой электроники» во главе с нашим институтом», — комментирует ведущий научный сотрудник лаборатории неравновесных полупроводниковых систем ИФП СО РАН и лаборатории функциональной диагностики низкоразмерных структур для наноэлектроники Новосибирского государственного университета доктор физико-математических наук **Владимир Алексеевич Володин**.

Похожий эксперимент исследователи проводили несколько лет назад с использованием лазерной установки с наносекундной ( $10^{-9}$  секунд) длительностью импульса, однако нужный результат получить не смогли: в процессе кристаллизации слои начали перемешиваться друг с другом. По словам **В. А. Володина**, проблема возникла из-за слишком высокой темпе-

ратуры и большого временного интервала импульсов. «Если долго воздействовать на германий, тепло успеет распространиться на кремний, он нагреется, и слои, соответственно, смешаются. Это одна из причин, почему мы выбрали импульсный режим, а не непрерывное лазерное воздействие», — объясняет физик. Ученые пришли к выводу, что большей продуктивности можно достичь, используя низкотемпературный отжиг (ниже  $120^\circ\text{C}$ ) с применением лазеров с пико- ( $10^{-12}$  секунд) и фемтосекундной ( $10^{-15}$  секунд) длительностью импульсов. В работе также использовались установки из Центра коллективного пользования научным оборудованием «Высокие технологии и аналитика наносистем» НГУ.

Кремниевые и германиевые аморфные слои получили в ЯФ ФТИАН им. К. А. Валиева РАН по технологии плазменно-химического осаждения из газовой фазы. Этот метод используют для разложения прекурсоров — газов, из которых в ходе обработки образуются полупроводниковые пленки, — на активные радикалы. «Для кремния прекурсором является моносилан, — поясняет **Владимир Володин**, — летучее соединение  $\text{SiH}_4$ . Для германия, соответственно, моногерман ( $\text{GeH}_4$ ). В нашем институте мы в основном работали с моносиланом, а с моногерманом — наши коллеги из Ярославля. Превращение вещества из газового состояния в твердое осуществляется в несколько этапов. В камеру из одного источника выпускается моносилан, разбавленный аргоном. Далее в молекулах газа нужно разорвать химические связи, то есть удалить из них водород. Сделать это можно двумя способами с использованием либо высоких

температур, либо плазменных разрядов. В первом случае невозможно использовать недорогие нетугоплавкие (плавящиеся при относительно низких температурах) подложки, поэтому выбор был сделан в пользу второго варианта. Под воздействием разрядов плазмы ионы и электроны в электрическом поле ускоряются, набирают нужные энергии, сталкиваются между собой и ионизируют другие молекулы. В итоге из большей части прекурсора улетучивается водород, и радикалы кремния (либо германия) постепенно оседают на поверхности подложки. Происходит это неспешно — один ангстрем (0,1 нанометра) в секунду». В работе были использованы подложки двух типов: из монокристаллического кремния, на которых удобно исследовать образцы для электронной микроскопии, и нетугоплавкие подложки из стекла.

Полученные слои модифицировались лазерными импульсами на фемто- и пикосекундной лазерных установках с длиной волн 1500 и 1030 нм соответственно. Суть процедуры заключалась в том, что маленькое пятно лазера быстро проводило сканирующую обработку по площади подложки с находящейся на ней аморфной полупроводниковой пленкой. За время ультракороткого действия импульсов облучаемая лазером область плавилась и охлаждалась, и в процессе остывания происходил ее переход в кристаллическое состояние. «Для этой работы мы не стали применять другие типы отжигов, в том числе печной. Во-первых, для выращивания структур большой площади печь должна быть соответствующего им размера. А во-вторых, не любая подложка

способна выдержать высокие температуры: обычное стекло, к примеру, начинает размягчаться уже при  $300\text{--}350^\circ\text{C}$ . Поэтому мы остановились на лазерном отжиге. Его основное преимущество заключается в том, что из-за большой теплоемкости подложка за время импульса не успевает сильно нагреться, тогда как пленка за этот же промежуток достигает температуры плавления», — отмечает **В. А. Володин**.

Для изучения состава кристаллических пленок использовались несколько методов. «Чтобы оценить прозрачность слоев, мы применяли спектроскопию отражения и прохождения видимого света. Конечно, увидеть ее прозрачность можно и невооруженным глазом, посмотрев сквозь структуру на источник света, но определить пропускание в процентах в зависимости от длины волны — это уже количественные измерения, требующие применения спектрофотометров. Метод спектроскопии комбинационного рассеяния света (или как ее называют в англоязычной литературе, рамановской спектроскопии) позволил нам быстро и бесконтактно узнать структуру вещества. Спектры, как и отпечатки пальцев человека, несут уникальный характер, и если внимательно на них посмотреть, то можно не только определить, какой это материал, но и даже то, в каком состоянии, аморфном или кристаллическом, он находится. Мы также использовали электронную микроскопию для уточнения толщины пленок и спектроскопию инфракрасного поглощения для оценки наличия водорода в них», — комментирует ученый.

Исследователи будут продолжать работу, несмотря на непростую геополитическую обстановку, в частности они планируют освоить технологию выращивания тонкопленочных структур из германа в ИФП СО РАН. **В. А. Володин** также отметил, что хорошие результаты были достигнуты благодаря международному сотрудничеству со специалистами из Чехии, Германии и при участии китайских магистрантов, обучающихся в НГУ.

Полина Кустова  
Фото предоставлено  
пресс-службой ИФП СО РАН,  
автор В. Трифутин

# Зимняя дорога

**Якутские ученые создали и теоретически обосновали индекс устойчивости арктических зимних дорог. Используя данные многолетних наблюдений, методы статистики и математического моделирования климата, исследователи выявили наиболее уязвимые зимники, которым больше всего угрожают тренды потепления. Статья об этом опубликована в журнале *Climate Services*.**

Средняя плотность населения в Республике Саха (Якутия) — один человек на три квадратных километра. Конечно, в каких-то районах она выше, в каких-то — ниже, однако связать всю эту огромную территорию транспортными нитями в любом случае достаточно проблематично. Да, есть большие и малые реки, авиация, федеральные трассы, железные дороги — однако имеются и поселения (в основном там живут коренные малочисленные народы Севера), куда наиболее оперативно и удобно можно добраться только по зимнику.

Что такое зимник, примерно понятно уже по названию — это дорога, которая функционирует только в соответствующее время года. Она может проходить по замерзшим рекам, по тундре или тайге, за ней специально ухаживают. Каждый год такие транспортные артерии создают заново: у них есть дата открытия, затем постепенно, с наступлением более устойчивых морозов, увеличивается грузоподъемность машин, способных там проехать, а весной это всё постепенно закрывается. Конечно, зимники, как и прочие трассы, обслуживают: чистят, укатывают и трамбуют снег.

«Для Центральной Якутии они не очень важны, особенно сейчас: в наличии всепогодные федеральные дороги плюс малая авиация, — объясняет ведущий научный сотрудник Института мерзлотоведения им. П. И. Мельникова СО РАН (Якутск), заведующий лабораторией по изучению климата и экосистем северных регионов Северо-Восточного федерального университета им. М. К. Аммосова кандидат географических наук **Никита Иванович Тананаев**. — Однако в южной и северной частях региона есть люди, у которых от зимников зависит весь годовой цикл. Речь идет об образе жизни коренных малочисленных народов Севера и о том, как потепление климата может на это повлиять. Поэтому мы решили ответить на вопрос: насколько скажется потепление климата на и без того не очень благополучных в плане расположения и доступности территориях?»

Главное, что нужно для ответа на этот вопрос, — обоснованный прогноз: какой будет температура воздуха через 30, 50, 100 лет. Ему и посвящена значительная часть работы якутских исследователей. «На первый взгляд — несложно, — говорит Никита Тананаев. — Можно просто взять какую-либо климатическую модель и посчитать, тем более что таких моделей много — около пятидесяти, — и все они современны и хороши. Однако сколько из них способны адекватно описать климат Якутии? Ведь есть те, которые, например, в силу математической структуры прилично воспроизводят тропический климат и очень плохо — остальные. Тем более что наш регион достаточно специфичен: и высотные пояса, и климатические зоны перемешаны, и какие-то модели обязательно будут ошибаться. Поэтому

для начала нужно было выбрать самые лучшие для нас, и это заняло довольно много времени».

## Ожидание и реальность

Люди могут с легкостью дискриминировать себе подобных по сотне различных признаков, однако дискриминировать математические модели — задача непростая. Для этого пришлось начать с соотнесения данных фактических наблюдений, которые дает метеослужба, и данных климатических моделей. «Соотносятся они плохо, — подчеркивает Никита Тананаев. — Потому что метеостанции находятся в конкретных точках, а нам нужны площадные, то есть по всей территории».

«Мы взяли точечные данные — это всё же объективная реальность — и сделали статистический анализ: может быть, никакого потепления вообще нет? Ан нет, оказалось, что климат поменялся, и по самым репрезентативным метеостанциям мы с цифрами в руках это доказали. Для срединной части Якутии начиная с середины 1980-х тенденция к потеплению очень заметна. В Арктической Якутии это началось с небольшим опозданием, но к началу — середине 2000-х этот тренд статистически устанавливается и там», — рассказывает Никита Тананаев.

Для того чтобы с относительной точностью пересчитать данные метеостанций на большие территории, исследователи использовали метод реанализа — математической модели, которая позволяет это сделать. «Мы сравнили отдельные цифры с метеостанций и разные модели реанализа, нашли одну, которая с некоторой дельтой, но хороша, и стали использовать для получения базовых сведений о температуре воздуха — самых точных, что у нас есть — за стандартные климатические периоды в тридцать лет», — комментирует Никита Тананаев.

Однако всё равно к этим данным напрямую климатический прогноз, который дают модели, не приставишь: у реанализа и предсказания климата разные физические принципы построения и разные точки отсчета. «Поэтому мы еще усложнили дело. Смотрите: у нас есть информация реанализа, и ее мы считаем правдой. Затем мы строим климатическую модель за тот же исторический период, чтобы она, насколько это возможно, совпадала с данными реанализа. Дальше мы берем историческую температуру, которую показывают нам климатические модели, и прогнозируем, на будущее, которую дают нам те же модели. Считаем между ними разницу и прикладываем ее к реально наблюдаемым данным по результатам реанализа. Таким образом, получается

довольно точный логический вывод», — объясняет ученый.

Попутно исследователи дискриминировали модели, считая коэффициент пространственной корреляции между изменением температуры за 30 лет в реанализе и изменением температуры за 30 лет в модели. «Интересно и методически правильно было как раз посмотреть не то, как хорошо модели воспроизводят поля температур, а как отражают изменения, — подчеркивает Никита Тананаев. — Таким образом, из 50 моделей у нас осталось 5, которые по коэффициенту пространственной корреляции были самые лучшие. Этот коэффициент мы использовали как численный вес: модель, дающая максимальный КПК, имеет и самый большой вес».

## Индекс устойчивости зимников

Дальше дело было за малым: посчитать четыре климатических сценария и посмотреть, как будет меняться температура во всей Якутии в целом и конкретно в тех районах, где живут коренные малочисленные народы Севера, и одновременно — куда в холодное время года есть доступ только по зимникам. «Наши коллеги, соавторы статьи, как раз занимались обоснованием социально-экономической части работы, и таких территорий было выделено шесть», — отмечает Никита Тананаев.

Нужно было найти какой-то количественный показатель, который отражает состояние зимника на нынешний момент, на близкое будущее — до 2050-го и на далекое — до 2100 года. «Мы решили принять балльную оценку устойчивости или уязвимости этих дорог в зависимости от того, как распределяется температура зимой, весной и осенью, — говорит исследователь. — Итогом стал индекс устойчивости арктических зимних дорог. В этой статье он впервые предложен и теоретически обоснован, имеет весовые коэффициенты. Баллы назначаются для сезонов и в зависимости от того, какая температура, насколько она увеличится в будущем и какой станет. Мы проанализировали таким образом зимники в шести выбранных районах, но этот метод в принципе можно распространить куда угодно».

В целом не так важно, насколько температура воздуха изменится зимой — у якутских зим достаточно запас холода, чтобы потепление даже на десять градусов не сыграло никакой роли. Для снега и, как следствие, зимника совершенно неважно находится в твердом состоянии при минус сорока пяти или при минус тридцати. Поэтому наибольшее внимание ученые обратили на переходные периоды: осенний и весенний, именно в это время рост температур может иметь решающее значение.

«Когда мы делали анализ изменения климата по метеостанциям, то смотрели его в разбивку по месяцам, и там хорошо видно: осенью, по крайней мере за последние 60 лет, температура если и меняется, то не сильно. То есть осенний период по продолжительности сравни-



Переправа через уже закрывшийся зимник. Игарка, КР



Зимник, идущий вдоль Лены. Республика Саха (Якутия)

тельно устойчивый. Конечно, сентябрь или октябрь могут быть теплее, но 15 октября всегда выпадает снег, и начиная со второй декады октября ничего не меняется: как было в ноябре среднее минус двадцать, так и остается, — объясняет Никита Тананаев. — К тому же зимники всё равно устанавливаются не в октябре и не в ноябре, а в лучшем случае в декабре или вообще только в январе. Поэтому если вдруг на пару градусов потеплеет осенью, то, возможно, всё сдвинется на несколько дней. Да, это важно, поэтому при распределении весовых единиц осень оказалась на втором месте по значимости влияния. Однако самый большой вес — у весеннего периода, потому что даже за последние тридцать лет мы видим хорошо заметный тренд к потеплению именно в марте и апреле».

Сами посудите: летом есть навигация или авиация, так или иначе можно проехать и по суше. К тому же осенью у людей имеются запасы, а в ноябре идет забой скота. Даже если зимник откроется на пару недель позже, то жители этих отдаленных мест в любом случае продержатся. К весне

## СПЕЦПРОЕКТ «ХОЛОД»



асноярский край



всё заканчивается — и подвоз продуктов и других ресурсов становится неизмеримо актуальнее. Получается, что чем раньше начинается теплеть, тем раньше закрывается зимник, — и тем дольше люди сидят, отрезанные от всего остального мира (не будем забывать и о таких вещах, как половодье и ледоход). «Поэтому бескормица может продолжаться намного дольше, чем осенью, — говорит ученый. — И, исходя из этого, коэффициенты сезонов мы приняли такие: 0,3 (осень), 0,1 (зима), 0,6 (весна)».

### Варианты будущего

Посчитав индексы для выбранных шести зимников в шести районах, ученые выяснили: на данный момент несмотря на тренды к потеплению ситуация достаточно стабильная, и нынешний климат позволяет дорогам быть довольно устойчивыми.

Хорошие новости оказались у исследователей и для тех, кто живет на более далеком севере: там настолько холодно, что сезонным трассам ничего не угрожает ни в одном из сценариев, несмотря на колебания самого индекса. «А вот для поселков, которые являются местами

компактного проживания коренных малочисленных народов Севера, в Южной Якутии — в Олекминском, Алданском, Усть-Майском районах, прямо полосой, — известия неутешительные, — отмечает Никита Тананаев. — К 2100 году гарантированно, независимо от сценария, их зимники будут уязвимы. Есть несколько поселений, где и в 2050-м всё сложится неблагоприятно, — и мы уже находимся на траектории к ухудшению. Так что пора что-то предпринимать».

Ученый акцентирует: зная архитектуру индекса, где вшита раскладка по месяцам, специалисты отчетливо видят — это как раз то потепление, которое будет наблюдаться весной. Можно подумать: ну и пусть, раньше растает, раньше высохнет, и раньше пройдет ледоход. «Вовсе необязательно! — восклицает Никита Тананаев. — Такой зависимости нет! К тому же есть зимники, часть которых проходит по льду Лены, а часть — по тундре. Предположим, что со второго фрагмента пути снег сошел раньше, земля просохла, но лед на реке как раз становится нестабилен, и как результат — проезд всё равно невозможен».

«Для зимника даже -5 — нормальная температура. Если говорить о таком, который пролегает по льду, то тем более. Снег — хороший теплоизолятор, и лед под ним еще не начинает таять. Ненормально, когда среднемесячная температура попадает в диапазон от 0 до -2. Для зимников, которые не идут по рекам, это будет уже принципиально: днем будет плюс, ночью минус, снег начнет раскисать, и дорога станет непроезжей», — поясняет Никита Тананаев

Среди всех поселений нашлось одно в Олекминском районе, которое и сейчас не очень доступно, и в будущем ему придется хуже всех — это село Тяня, где живут эвенки. Зимник, ведущий туда, хорошо известен как продолжение региональной автодороги «Умнас» Якутск — Олекминск, так как по нему ездят на Ленские столбы: он идет вдоль Лены, где-то по бровке, где-то по льду, потом доходит до Олекминска.

Далее дорога идет по автозимнику местного значения до Тяни, стоящей на берегу одного из притоков Олекмы. «Раньше последняя машина перед долгим перерывом приходила всегда в конце марта или к началу апреля, — рассказывает Никита Тананаев. — Теперь всё чаще и чаще случаются годы, когда к 8 марта машина проехать не может: маленькие ручьи уже раскисли, для большегрузов-тридцатитонников путь непроезжий. Поэтому местным предпринимателям приходится завозить товары на небольших микроавтобусах несколько раз в месяц, чтобы поддерживать ассортимент товаров первой необходимости. Период недоступности удлиняется».

Есть и еще один момент: часть зимней активности вокруг этих поселений связана не с только зимниками, но и с тем, что это время активных действий — кочевые родовые общины перегоняют оленей стада, местное население ездит на снегоходах, охотится и так далее. Соответственно, если увеличивается теплое весеннее время с пограничными температурами около нуля, то появляется наст. Перемещаться по территории, трансформированной таким образом, и на снегоходах, и на оленях достаточно непросто. К тому же оленям сложно раскапывать копытами снег и добывать ягель под настом. Еще наст позволяет волкам быстро перемещаться на большие расстояния, убегая от охотников, а увеличение численности этих хищников приводит к сокращению поголовья оленей. «Получается, что традиционное природопользование и местные коммуникации тоже будут страдать», — резюмирует Никита Тананаев.

### Можно ли что-то сделать?

Есть ли что-то, чем можно заменить зимники? К сожалению, увы, пока нет. «Они очень разные: есть те, что идут по Лене, другим рекам и их притокам, и те, что проложены по тундре или тайге. Поэтому универсального решения по замене быть не может», — констатирует исследователь. Однако, по мнению ученых, которое они излагают в статье, на участках, привязанных к таким городам, как Якутск, Олекминск, Ленск, автотранспорт способен сменить суда на воздушной подушке. «Они, несмотря на все их минусы, теоретически более стабильно способны поддерживать сообщение, — отмечает Никита Тананаев. — Возможно, пришла пора об этом конкретно думать».

Есть и другой вариант: можно проанализировать, от недостатка чего люди страдают в первую очередь, и перестроить логистические цепочки для своевременной доставки самого необходимого. Не доставлять часть важных грузов, например, в Тяню из Якутска, потому что ожидание, когда дорога станет проезжей на всех участках, слишком дорого обходится отрезанным от Большой земли людям, а по аналогии с арктическими улусами создать торговолгистический центр в Олекминске и держать там запасы социально значимых продуктов и товаров первой необходимости, доставляя всё это уже из него в удаленные поселения. Это на сколько-то сократит период недоступности, причем речь идет не только о продуктах, но и о медикаментах, топливе, строительных материалах.

«Несмотря на эти адаптационные варианты, разумных альтернатив зимникам пока нет, — уверен Никита Тананаев. — Но здесь в принципе речь не о том, как сделать всё идеально, а о том, как дать возможность людям жить в лучших условиях».

Исследование выполнено по гранту РФ № 21-17-00250.

Екатерина Пустолякова  
Фото предоставлены исследователем

# День российской науки — 2023

В сибирских научных организациях традиционно отметили День российской науки. Рассказываем о мероприятиях, приуроченных к этому празднику, которые прошли в разных городах Сибири и показали, как многогранна наука.

Продолжение. Начало в № 8 (3369) от 22 февраля 2023 г.

## Иркутск

В День российской науки состоялось объединенное заседание Координационного научного совета при губернаторе Иркутской области и Президиума Иркутского филиала Сибирского отделения РАН. Глава Приангарья **Игорь Иванович Кобзев** вручил региональные награды сотрудникам академических учреждений, высшей школы и лауреатам областного конкурса в сфере науки и техники 2022 года. В рамках традиционной пресс-конференции иркутские ученые рассказали об итогах прошлого года и планах на 2023-й. Директор Института земной коры СО РАН член-корреспондент РАН **Дмитрий Петрович Гладко-чуб** рассказал о Центре мониторинга опасных геологических процессов ИЗК СО РАН. Директор Лимнологического института СО РАН доктор геолого-минералогических наук **Андрей Петрович Федотов** рассказал об экспедиционных работах и исследовании микропластика в озере Байкал. Академик **Игорь Вячеславович Бычков** поделился планами по созданию нового суперкомпьютерного центра с предельной мощностью вычислительного оборудования до 100 петафлопс в Институте динамики систем и теории управления им. В. М. Матросова СО РАН. Также молодые ученые в рамках пресс-конференции рассказали журналистам о своих проектах, реализуемых в Иркутской области. Кроме того, Объединенный совет научной молодежи ИрФ СО РАН провел третью конференцию научно-популярных лекций для базовых школ РАН региона.

Институт земной коры СО РАН в эти дни посетили студенты вузов, иркутские ученые, преподаватели и журналисты. Гостям ИЗК СО РАН рассказали об истории геологических исследований в Восточной Сибири и основных направлениях современной деятельности ИЗК СО РАН, а также продемонстрировали возможности приборной базы. В музее института прошла экскурсия с презентацией новых экспонатов, поступивших в музейную коллекцию. Это образцы полезных ископаемых разных месторождений. Для представителей научно-исследовательских институтов и вузов была организована экскурсия по приборной базе ЦКП ИЗК СО РАН «Геодинамика и геохронология». Также институт посетили учащиеся Иркутского технологического колледжа. Студентам рассказали об основных направлениях деятельности ИЗК СО РАН и продемонстрировали возможности ЦКП «Геодинамика и геохронология». На конференции научно-популярных лекций молодых ученых иркутских НИИ слушатели узнали о том, что такое землетрясения, для чего нужно моделирование, как открывают новые минералы и о многом другом.

Председатель Совета научной молодежи и старший научный сотрудник лаборатории оптимального управления ИДСТУ СО РАН кандидат физико-математических наук **Степан Павлович Сорокин** провел лекцию для студентов специальности «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем». Института математики и информационных технологий Иркутского государственного университета.

Выступление было посвящено применению математики в некоторых отраслях науки и техники, в частности в экономике и экологии. Для учеников базовой школы РАН Братска **Степан Сорокин** прочел лекцию «Математика вокруг нас» с примерами, как эта наука помогает решать жизненные ситуации, а также рассказал о применении математических методов в науке. Главный научный сотрудник отделения прикладных проблем математической физики и теории поля ИДСТУ СО РАН доктор физико-математических наук, профессор РАН **Александр Леонидович Казаков** принял участие в конференции научно-популярных лекций для учеников базовых школ РАН Приангарья с докладом «Моделирование: что это такое и для чего оно нужно».

Что такое свет и возможно ли его полное отсутствие? Связаны ли между собой свет и тепло? Может ли один вид света порождать другой? Эти и многие другие вопросы, касающиеся природы света и связанных с ним явлений, обсуждались с учениками школ Иркутска на днях открытых дверей в Иркутском филиале Института лазерной физики СО РАН. На лекции рассматривались как общие вопросы, касающиеся люминесценции и лазерной физики, так и основные направления работы филиала, касающиеся широкого круга научных задач: от оптической записи информации до исследования люминесценции биологических объектов. Особый интерес всегда вызывает демонстрация явления люминесценции в кристалле с записанными в нем с помощью лазерного излучения изображениями звезд. Помимо лекций ребятам была предоставлена возможность самостоятельно провести небольшие эксперименты для изучения особенностей люминесценции различных кристаллов под воздействием лазерного излучения различных длин волн (от ультрафиолетового до красного диапазона).

## Красноярск

В ФИЦ «Красноярский научный центр СО РАН» был организован пресс-тур, темой которого стали световые технологии будущего. Представители СМИ посетили лаборатории когерентной оптики и фотоники молекулярных систем Института физики им. Л. В. Киренского ФИЦ КНЦ СО РАН. Фотоника занимается созданием, исследованием и применением устройств на основе фотонов — частиц света. Преимущество фотонов в сравнении с электронами в том, что фотоны намного легче и быстрее. Переход на световые технологии открывает новые возможности для человечества. Солнечные батареи, беспилотный транспорт, энергосберегающее освещение, операции с использованием лазера, смартфоны, мониторы, интернет будущего — все эти технологии объединяет фотоника. Фотоника принадлежит к направлениям исследований, развитие которых входит в список больших приоритетов государства и относится к сквозным технологиям. Также в Академгородке прошло торжественное расширенное заседание ученого совета ФИЦ КНЦ СО РАН и Совета ректоров вузов Красноярского края. Завершилось празднование Дня российской науки открытием выставки научной фотографии «Природа науки» в музейном центре «Площадь Мира». Серия снимков показывает,

как красноярские ученые исследуют природу. Некоторые фотографии с выставки попали в финал всероссийской премии «За верность науке».

## Томск

В рамках празднования Дня российской науки в организациях Томского научного центра СО РАН провели экскурсии по лабораториям ТНЦ СО РАН и Институту сильноточной электроники СО РАН. В Доме ученых ТНЦ состоялась встреча школьников с учеными и праздничный концерт, а на стадионе в томском Академгородке прошел традиционный лыжный кросс памяти академика **Владимира Евсеевича Зуева**. Значимым событием стало открытие мемориальной доски академику **Виктору Евгеньевичу Панину** на здании Института физики прочности и материаловедения СО РАН. На ученых советах, прошедших в научных организациях ТНЦ СО РАН, и на торжественном собрании в администрации Томской области вклад томских исследователей в развитие российской науки отметили различными наградами.

В НИИ онкологии и НИИ медицинской генетики Томского национального исследовательского медицинского центра студентам и школьникам показали, как устроены научные лаборатории, научили выделять ДНК и проводить цифровую ПЦР. В НИИ кардиологии ТНИМЦ старшеклассникам профильных классов Сибирского лицея помогли определиться с выбором профессии, ребята познакомились с работой высокотехнологичного оборудования и ответили на вопросы. На базе НИИ психического здоровья ТНИМЦ прошла открытая лекция «Маленький человек в большом мире аддикций», а также конкурс молодых ученых и специалистов «Научный потенциал томской психиатрии». Ученые НИИ фармакологии и регенеративной медицины им. Е. Д. Гольдберга ТНИМЦ пригласили студентов на мастер-класс «Кровь: зеркало здоровья/нездоровья», где показали, как брать кровь у лабораторных животных и с помощью каких приборов и технологий можно провести ее анализ.

В Тюменском кардиологическом научном центре — филиале Томского НИМЦ познакомили ямальских школьников со спецификой работы кардиологов, а также рассказали о полезных привычках для здоровья сердца. На экскурсии побывали старшеклассники из Надыма и Нового Уренгоя.

## Кемерово

В экспозиционно-выставочном комплексе «Музей угля» Федерального исследовательского центра угля и углехимии СО РАН прошли дни открытых дверей. Гостей знакомили с коллекциями углей, вмещающих горных пород и палеонтологических объектов, изучали историю разработок Кузнецкого бассейна, знакомили с углепетрографией и мацеральным составом углей в проходящем свете. Пленарную лекцию о водородном потенциале Кузбасса, современном состоянии и перспективах развития технологий производства продуктов из угля и шахтного метана прочел академик **Зинфер Ришатович Исмагилов**. Лекцию «Реконструкция биографии чиновников Российской империи на примере мировых судей»



Пресс-конференция молодых ученых в Иркутске. Фото Алексея Головщикова



Участники ток-шоу «Наука по новым правилам»



Представители СМИ в лаборатории фотоники молекулярного Института физики им. Л. В. Киренского СО РАН



Объединенное заседание Координационного научного совета при губернаторе Иркутской области и Президиума ИрФ СО

о работе по созданию портретов чиновников с использованием просопографического метода прочел доктор исторических наук **Алексей Николаевич Ермолаев**. Лекция профессора, доктора биологических наук **Андрея Николаевича Куприянова** была посвящена гербарию в современном мире: тонкостям сбора гербария, уникальности гербарного листа как носителя морфологической, экологической, географической и генетической информации. На экскурсиях по Кузбасскому ботаническому саду школьники ознакомились с коллекцией сосудистых растений Кемеровской области, Казахстана, Средней Азии, Сибири, включающей 60 тысяч гербарных листов. Также ученые ФИЦ УУХ СО РАН прочли лекции в базовых школах РАН Кемерово, Новокузнецка и Междуреченска. День открытых дверей для учеников Кемеровского городского классического лицея (базовая школа РАН) прошел в Институте углехимии и химического материаловедения СО РАН: лицеисты посетили углехимические лаборатории и познакомились с исследованиями в области получения гуминовых удобрений из бурых



День российской науки в Бурятском государственном университете

материалы, демонстрирующие развитие бурятской академической науки.

**Якутск**

Якутский научный центр комплексных медицинских проблем совместно с Технопарком «Якутия» провел серию экскурсий для школьников, интересующихся биологией. Также в эти дни сотрудники ЯНЦ КМП посетили школы и училище Якутска с научными лекциями: «Мелатонин и его регулирующее влияние на организм человека», «Основные аспекты здорового образа жизни», «Роль гормонов в организме человека», «Роль витаминов в спорте». Для школьников ученые провели мастер-классы по молекулярно-генетическим методам.



Экскурсия в НИИ онкологии Томского НИМЦ

Старший научный сотрудник лаборатории петрологии, геохимии и рудогенеза ИЗК СО РАН кандидат геолого-минералогических наук А. М. Дымшиц рассказывает студентам Иркутского технологического колледжа о подготовке проб для анализа. Фото А. С. Герасимовой

**Барнаул**

На базе Технопарка универсальных педагогических компетенций Алтайского государственного педагогического университета работала иммерсивная площадка «Научный туризм: опыт реализованных проектов в Алтайском крае». Она была посвящена подведению итогов реализованных проектов в области организации научного туризма на территории края с демонстрацией техник изготовления и использования QR-кодов и 3D-моделей археологических артефактов в деятельности экскурсовода и учителя-краеведа. Организаторами площадки выступили учебная научно-исследовательская лаборатория «Историческое краеведение» и научно-образовательный центр «Историко-культурное наследие Большого Алтая». Участники мероприятия отметили важность многоканального восприятия объектов древней материальной культуры в педагогическом процессе, обсудили особенности разработки различных программ с элементами игры, основанных на материалах археологических памятников Алтая. Большое внимание было уделено проблеме доступности находок из столичных краевых музеев для учителей и учащихся школ и возможностям онлайн-музеев.



рых систем

Лыжные гонки памяти академика В. Е. Зуева. Фото Вероники Петровской

Фотовыставка федерального проекта «Молодые ученые – будущее России»



вета РАН

Ученики базовой школы РАН Братска

Лекция аспиранта ИУХМ СО РАН Алексея Пыкина в Кемеровском городском классическом лицее. Фото Ксении Вавиловой

углей, элементного анализа, процессов адсорбции, производства сорбентов.

В Научно-исследовательском институте комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний итоги 2022 года подвели в стиле научных Олимпийских игр. Как и в спорте, в науке важно упорство, стремление к поставленной цели, а также ведение и командный дух. Из года в год сотрудники института добиваются высоких результатов в различных научных направлениях, которые сравнили с видами спорта. Так, к примеру, «Научное двоеборье» присудили наиболее продуктивной научной паре года, а в категории «Импакт-прыжки с трамплина» оценивали публикационную активность авторов статей. «Эта традиция помогает нам объединиться, посмотреть на многие сложности, которые существуют в жизни ученого, со смехом, дает возможность сотрудникам проявить себя не только в эксперименте, но и в творчестве», — отметила директор НИИ КПССЗ академик Ольга Леонидовна Барбараш. Также в институте прошел XIII Научно-практическая сессия молодых ученых «Наука — практика» по проблемам сердечно-сосудистых

заболеваний и междисциплинарным направлениям в медицине и ток-шоу «Наука по новым правилам» — дискуссия между школьниками профильных химико-биологических и медицинских классов, представителями школьных исследовательских сообществ и учеными.

**Тюмень**

В Тюменском индустриальном университете открылась фотовыставка федерального проекта «Молодые ученые – будущее России».

Экспозиция рассказывает о научных достижениях 20 молодых исследователей страны. В их числе ученые ТИУ: инженер Центра перспективных исследований и инновационных разработок Лев Игоревич Максимов, разработчик системы полезной утилизации отходов городских водоканалов, и специалист кафедры геологии месторождений нефти и газа Марсель Алмазович Кадыров, создатель химических решений, направленных на импортозамещение зарубежных химических реагентов, использующихся в нефтегазовой промышленности.

**Улан-Удэ**

В Бурятском научном центре СО РАН состоялось торжественное собрание в честь Дня российской науки и 100-летия Республики Бурятия, в котором участвовали члены ученых советов институтов БНЦ СО РАН, представители власти и министерства образования и науки Республики Бурятия. Директор Института монголоведения, буддологии и тибетологии СО РАН академик Борис Ванданович Базаров представил юбилейное издание в двух томах «Республика Бурятия в XX–XXI вв. Хроника, события, комментарии», посвященное 100-летию республики. В Центральной научной библиотеке БНЦ СО РАН состоялась лекция доктора исторических наук Светланы Валерьевны Бураевой для аспирантов и молодых ученых институтов «Из истории академической науки Республики Бурятия». В лекции были озвучены основные вехи развития науки в Бурятии: от Бурятского ученого комитета до образования академических институтов, представлены документальные источники о научных учреждениях Бурятии, фотодокументы и архивные

**Чита**

В Институте природных ресурсов экологии и криологии СО РАН прошло расширенное заседание ученого совета института, где наряду с поздравлениями руководства и выступлениями ветеранов состоялась публичная лекция главного научного сотрудника ИПРЭК СО РАН профессора, доктора геолого-минералогических наук Георгия Александровича Юргенсона «Самоцветы Шерловой Горы и условия их образования». Бериллы и топазы Шерловгорского месторождения ценятся в качестве ювелирного сырья и являются гордостью музейных минералогических коллекций не только в России, но и по всему миру. На молодежной научной сессии ИПРЭК СО РАН доцент Забайкальского государственного университета, доктор географических наук Александр Николаевич Новиков прочитал молодым специалистам мотивирующую лекцию о методах поиска новых научных знаний. Ученый поделился секретами продуктивного мышления и рассказал, насколько применим в научных исследованиях метод аналогии и как не потерять себя в круговороте научных знаний. Доклады аспирантов и молодых специалистов ИПРЭК СО РАН были посвящены геоботанике, геофизике, геологии, гидрогеохимии, гидробиологии, географии и экономике.

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

## 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: 28.02.2023 г.

Объем: 2 п. л. Тираж: 1400 экз.

Стоимость рекламы: 80 руб. за кв. см.  
Периодичность выхода газеты —  
раз в неделю.

Рег. № 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](mailto:presse@sb-ras.ru),

[media@sb-ras.ru](mailto: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.

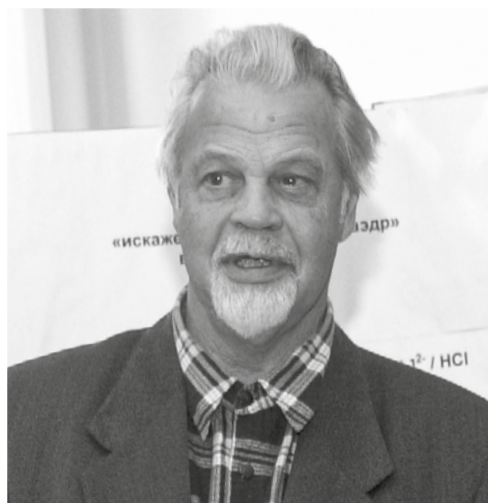
**Условия:** полный рабочий день, белая зарплата, оплачиваемые отпускные и больничные. Зарплата средняя по рынку. Вопросы и резюме с портфолио присылайте на e-mail: [media@sb-ras.ru](mailto:media@sb-ras.ru).



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

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

## ВЛАДИСЛАВ GERMANOVICH ТОРГОВ (26.09.1934—22.02.2023)



22 февраля 2023 года ушел из жизни выдающийся ученый, один из первых научных сотрудников СО РАН, заслуженный деятель науки Российской Федерации, бывший заведующий лабораторией химии экстракционных процессов Института неорганической химии им. А. В. Николаева СО РАН профессор, доктор химических наук **Владислав Германович Торгов**.

После окончания химфака Московского государственного университета им.

М. В. Ломоносова, в начале 1958 года, он был зачислен в Институт неорганической химии СО АН СССР старшим лаборантом в лабораторию под руководством Виктора Кузьмича Вальцева. Исследования В. Г. Торгова были посвящены экстракционному извлечению металлов из растворов. Эта тема входила в область интересов директора института Анатолия Васильевича Николаева. Позже это направление стало одним из основных направлений института. Полученные В. Г. Торговым результаты по теории координационной экстракции, разработанные им новые экстрагенты (сульфоксиды) и экстракционные процессы вошли в летопись выдающихся научных достижений института и получили заслуженное признание как в России, так и за рубежом. Он вел подготовку кадров, читал лекции, успешно реализовывал свои разработки в области атомной промышленности, гидрометаллургии цветных и благородных металлов. Так, в институте им был организован цех по извлечению золота из электронного лома, который показал перспективность этого метода. Разработанные В. Г. Торговым доступные и эффективные экстра-

генты на основе сульфидов нефти до сих пор активно используются в георазведке месторождений золота.

В. Г. Торгов прославился не только в научной жизни. Он, как человек деятельный, активно участвовал в общественной жизни, был проффоргом института и всегда отстаивал интересы сотрудников. Был заместителем директора института, заместителем председателя диссертационного совета института.

Помогали ему в большой научной и общественной работе занятия спортом. Он был увлеченным футболистом, в течение многих лет являлся членом дружной команды ветеранов СО РАН по баскетболу. В. Г. Торгов был хорошим семьянином и большим любителем природы, свои лучшие качества он передал своим детям.

Владислав Германович снискал уважение всех, кто с ним общался, и светлая память навсегда сохранится в наших сердцах. Выражаем соболезнование родным и друзьям Владислава Германовича, глубоко скорбим по поводу его кончины.

Сотрудники ИНХ СО РАН,  
коллеги и друзья

## СТАНИСЛАВ VASILYEVICH БОРИСОВ (07.07.1930—18.02.2023)



Трудно поверить, что не стало легкого и быстрого на подъем профессора, доктора физико-математических наук **Станислава Васильевича Борисова**. Земляк Патриарха Никона, он как будто от него впитал твердость и постоянство своих взглядов, основательно набирая научный потенциал после окончания в 1953 году физико-математического факультета Горьковского государственного университета им. Н. И. Лобачевского. Далее по

стандарту: аспирантура под руководством классика советской кристаллографической школы академика Николая Васильевича Белова, после окончания которой он начал работать ассистентом на кафедре кристаллографии и физики металлов того же университета.

В мае 1958 года С. В. Борисов пришел на работу в теоретический отдел Института неорганической химии СО АН, где трудился до последнего времени, став крупнейшим российским кристаллографом-кристаллохимиком. Свидетельством тому является постановление Президиума РАН от 26 декабря 2000 года о присуждении ему совместно с членом-корреспондентом РАН Георгием Борисовичем Бокием — создателем и первым руководителем теоретического отдела ИНХ — премии им. Е. С. Фёдорова, одного из основоположников современной структурной кристаллографии и минералогии. Премия была присуждена за цикл работ «Систематика природных силикатов и оксидов и зоны структурообразования в неорганических соединениях», представляющих крупный вклад в фундаментальную кристаллографию и кристаллохимию.

Еще в 1967 году Н. В. Белов, характеризуя молодого кандидата физико-математических наук С. В. Борисова при его назначении на должность старшего научного сотрудника, писал: «О высоких деловых качествах С. В. Борисова мне неоднократно приходилось говорить директору ИНХ академику А. В. Николаеву. Я лично очень горжусь своим учеником по Горьковскому госуниверситету и не могу не отметить большое достоинство С. В. Борисова уже сейчас проявлять себя старшим научным сотрудником в смысле оказания существенной помощи в работе тем, кто его окружает...» Долгое время С. В. Борисов возглавлял лабораторию кристаллохимии, выведя ее на мировой уровень. До самого последнего времени научные сотрудники ИНХ — старшие и младшие, кандидаты и доктора наук — могли запросто придти к нему, обсудить вопросы по симметрии, кристаллообразованию и кристаллохимии. Это был человек феноменального научного трудолюбия, спортсмен, дачник, любитель природы и настоящий патриот.

Коллеги и друзья сохраняют память об этом светлом, добром и мудром человеке на всю свою жизнь!

## АКТУАЛЬНО

# Правительство РФ совершенствует систему оценки уровня антропогенного воздействия на озеро Байкал

Соответствующее постановление Правительства РФ было опубликовано 18 февраля 2023 года.

Документ определяет состав участников мониторинга и закрепляет за ними конкретные задачи. Так, например, Росгидромет будет отвечать за данные о радиационной обстановке, состоянии атмосферного воздуха, почвы и поверхностных вод, Федеральное агентство лесного хозяйства — за сведения о лесных пожарах и пожарной опасности, Минприроды — за информацию о состоянии

животного и растительного мира на особо охраняемых природных территориях.

С целью осуществления всестороннего и исчерпывающего мониторинга и оценки антропогенного воздействия на окружающую среду в перечень информации о состоянии уникальной экологической системы озера Байкал дополнительно включается информация, предоставля-

мая Сибирским отделением Российской академии наук — в части результатов наблюдений за состоянием озера Байкал.

Кроме того, в составе участников мониторинга появились власти трех регионов: Бурятии, Иркутской области и Забайкальского края.

По материалам [sbras.ru](http://sbras.ru)