



Наука в Сибири

Газета Сибирского отделения Российской академии наук • Издается с 1961 года • 25 июля 2024 года • № 29 (3441) • 12+



Уроки БАМа: какое будущее у магистрали?



Читайте на стр. 4–5

Новость

Всероссийский съезд советов молодых ученых – 2024: взгляд изнутри

XII Всероссийский съезд советов молодых ученых и студенческих научных обществ прошел во Владивостоке. Он объединил более 1 000 молодых представителей науки из 80 регионов России. Подробнее о мероприятии рассказала член Координационного совета по делам молодежи в научной и образовательной сферах Совета при Президенте Российской Федерации по науке и образованию, председатель Совета научной молодежи СО РАН старший научный сотрудник Института неорганической химии им. А. В. Николаева СО РАН кандидат химических наук **Елизавета Викторовна Лидер**.

«Этот съезд – особенный для организаторов и участников, ведь мы впервые уехали так далеко, на Дальний Восток. Все предыдущие съезды проходили всегда в центральной части России: в Москве, Санкт-Петербурге, Сочи, Нижнем Новгороде. Но в этом году от молодежного сообщества поступило предложение провести съезд во Владивостоке – обладателе титула “Молодежная столица России – 2024”, и я думаю, у нас получилось успешно его организовать», – отметила Елизавета Лидер.

Участниками съезда стали представители советов молодых ученых, студенческих научных обществ, лауреаты премии Президента Российской Федерации в области науки и инноваций для молодых ученых, молодые ученые, аспиранты и студенты.

Основной задачей съезда было вовлечение сообщества молодых ученых в решение задач развития общества и страны, обсуждение будущего молодежной политики в сфере науки и высшего образования, развитие форматов взаимодействия молодых ученых для решения задач науки, бизнеса и регионов.

«Как правило, студенческие научные общества и советы молодых ученых создаются и ведут свою деятельность внутри организации. Мы же хотим показать, что необходимо включаться и в научную повестку федерального уровня. Кроме того, подобные мероприятия имеют высокую информационную составляющую. Например, на панельной дискуссии о региональных мерах поддержки для молодых ученых половина зала ответила, что никогда о них не слышала. Важно проводить подобные мероприятия и рассказывать ученым о возможностях, которые у них есть», – прокомментировала Елизавета Лидер.

Программа состояла из панельных дискуссий о будущем энергетики и геномных технологий в России, о роли молодежных лабораторий в науке, об участии молодых ученых в международных проектах. Кроме того, проходили сессии вопросов и ответов о премии Президента Российской Федерации в области науки и инноваций для молодых ученых, пленарные заседания о приоритетах и перспективах научно-технологического развития.

«Помимо информационных площадок, было много мастер-классов, инте-

ративов, проходило мероприятие по подготовке к предстоящему в конце года в Сочи Конгрессу молодых ученых. Одним из самых интересных событий стала школа РНФ, она всегда пользуется большой популярностью. Представители, руководители и эксперты фонда рассказали, как происходит оценка заявок проектов, какие ошибки чаще всего допускают молодые ученые при оформлении заявок, как подать отчет так, чтобы выполнение проекта было признано успешным», – сказала Елизавета Лидер.

Важным событием съезда стали встречи кураторов по федеральным округам от координационного совета с представителями молодежных научных обществ, где обсуждалась деятельность совета и его функционал в рамках Десятилетия науки и технологий. Кураторы получили обратную связь от ученых, приняли предложения по наполнению научной программы конгресса.

Всероссийский съезд проводится ежегодно по поручению Президента Российской Федерации и включен в число мероприятий Десятилетия науки и технологий. Его организует Координационный совет по делам молодежи в научной и образовательной сферах Совета при Президенте Российской Федерации по науке и образованию при поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Полина Щербакова

Новость

В Новосибирске прошли две большие конференции по наукам о Земле

Ученые из Новосибирска, Москвы, Иркутска, Улан-Удэ и других городов приняли участие в двух крупных мероприятиях: II Всероссийской конференции «Добрецовские чтения: наука из первых рук», посвященной памяти великого ученого и организатора науки академика **Николая Леонтьевича Добрецова**, и XX Всероссийской конференции «Геодинамика. Геомеханика и геофизика».

Работу конференций открыли ректор Новосибирского государственного университета академик **Михаил Петрович Федорук**, научный руководитель Института геологии и минералогии им. В. С. Соболева СО РАН академик **Николай Петрович Похиленко**, директор ИГМ СО РАН член-корреспондент РАН **Николай Николаевич Крук**, директор Института нефтегазовой геологии и геофизики им. А. А. Трофимука СО РАН член-корреспондент РАН **Вячеслав Николаевич Глинских**.

Специалисты напомнили собравшимся о той роли, которую сыграл Н. Л. Добрецов в развитии Сибирского отделения РАН, ИНГГ СО РАН, ИГМ СО РАН и наук о Земле в целом, отметили большое значение междисциплинарных исследований и пожелали участникам конференций плодотворной работы.

Конференции работали на площадках ИНГГ СО РАН и ИГМ СО РАН в новосибирском Академгородке. Затем научные дискуссии продолжились на стационаре «Денисова пещера» (Горный Алтай). Завершила программу мероприятий геологическая экскурсия в Уймонскую зону.

В общей сложности в рамках конференций прозвучало 90 очных сообщений и было представлено 26 стендовых докладов по многим ключевым темам. В частности, в первый день «Добрецовских чтений» участники обсудили магматические, метаморфические и рудообразующие процессы в различных геодинамических обстановках; ранние этапы становления и эволюции Земли; внутриплитную активность, горообразование, осадконакопление, сейсмичность и палеоклиматические изменения; теоретическое и экспериментальное моделирование глубинных геодинамических процессов.

Пресс-служба ИНГГ СО РАН

Новосибирские ученые разрабатывают модель прогнозирования исхода операции при аневризме брюшного отдела аорты

Математическая модель выявила связь между риском послеоперационного тромбоза крупных сосудов нижних конечностей после эндопротезирования брюшной аорты и расположением этого отдела аорты относительно оси позвоночника. В совместном проекте участвуют ученые Института гидродинамики им. М. А. Лаврентьева СО РАН, специалисты в области искусственного интеллекта из Новосибирского государственного университета и сосудистые хирурги Национального медицинского исследовательского центра им. ак. Е. Н. Мешалкина.

«На материалах большого объема данных удалось установить интересные взаимосвязи, о которых мы, врачи, прежде никогда не догадывались, — их обнаружила машина, — рассказал заведующий научно-исследовательским отделом сосу-

дистой и гибридной хирургии НМИЦ профессор, доктор медицинских наук **Андрей Анатольевич Карпенко**. — Раньше считалось, что высокий риск послеоперационных тромботических осложнений после эндопротезирования брюшной аорты связан с углом между центральной линией, построенной выше почечных артерий, и аналогичной линией, построенной ниже почечных артерий. Оказалось, что более значим другой морфологический признак: угол отклонения шейки инфраренального отдела аорты (расположенного ниже почечных артерий) от оси позвоночника. Машина обнаружила совпадение этого показателя и неблагоприятных исходов почти в 90 % случаев. Ось позвоночника более постоянна и использовать ее как ориентир для оценки анатомических особенностей очень эффективно».

Исследование велось при поддержке гранта Российского научного фонда. Первый результат работы — алгоритм

персонализированного прогнозирования неблагоприятных клинических исходов при эндоваскулярных методах хирургического лечения. «Разработанная программа позволяет за считанные минуты выполнить сегментацию снимка компьютерной томографии и восстановить геометрию аневризмы, причем как область течения крови, так и область кальцификации стенки и пристеночных тромбомасс, — объяснил старший преподаватель механико-математического факультета НГУ кандидат физико-математических наук **Даниил Васильевич Паршин**. — Применение передовой методики speckle tracking позволило нам и количественно оценить удельный объем тромбомасс в просвете, благодаря чему механика всего комплекса “локация кровотока — тромб — стенка” предстала существенно более сложной с вариациями деформаций. Всё это невозможно было бы оценить, не использовав нейронные сети».

Врачам-клиницистам такая программа при объединении с аппаратом компьютерной томографии даст возможность в дальнейшем на этапе планирования операции видеть отдаленные риски патологических изменений аорты в зонах предполагаемой фиксации стент-графта, таких как протечки протеза из-за индивидуальной анатомии сосуда, тромбозы, риск разрыва или дальнейшего развития аневризмы. Это позволит более прицельно не только выбирать метод протезирования, но и оптимизировать ведение пациентов после операции. Полученная возможность выделить группы наиболее высокого и низкого риска неблагоприятного события и разработать под них индивидуальную программу дальнейшего наблюдения — большой шаг вперед в прогнозировании будущего пациентов и развитии персонализированной медицины.

Пресс-служба НГУ

Сибирские физики сделали лабораторный образец гибкого графенового сенсора глюкозы

Исследователи из Института физики полупроводников им. А. В. Ржанова СО РАН создают электронные гибкие сенсоры глюкозы, не требующие прокола кожи. Сегодня готов лабораторный образец, работающий на низкой скорости записи (время накопления сигнала 10–30 минут). Устройство определяет уровень глюкозы в поту и будет полезно для больных сахарным диабетом, а также для тех, кому важно контролировать уровень глюкозы в организме: например, спортсменам или людям, соблюдающим специализированную диету. В перспективе прибор может стать бытовой альтернативой глюкометру. Подробные результаты работы ученых опубликованы в журналах *Physical Chemistry Chemical Physics* и «Успехи физических наук».

Чувствительный элемент сенсора (площадью несколько квадратных миллиметров) печатается на обычной офисной бумаге необычными чернилами — авторской разработкой ученых ИФП СО РАН. В результате на бумагу ложатся слои толщиной в единицы нанометров, состоящие из графена и проводящего полимера PEDOT:PSS. При нанесении такого композита на бумагу в слое формируются вертикально расположенные частицы графена, и они выступают как катализаторы окисления глюкозы, а уровень сигнала сенсора (его проводимость) зависит от количества продуктов окисления. Это первый в России образец сенсора такого типа.

Сенсор можно разместить на запястье или практически в любом месте, где удобно пользователю. Сейчас к устройству разрабатывается небольшой модуль для быстрого считывания (за доли секунды), преобразования, усиления сигнала и передачи данных на телефон через Bluetooth-канал.

«Неинвазивные (не требующие прокола кожи) сенсоры глюкозы разрабатываются во всем мире. В качестве чувствительного элемента создается, как правило, многослойная структура, довольно толстый “пирожок”. В таком слу-

чае, чтобы обеспечить высокий уровень сигнала, требуется обильное потоотделение и нужен дополнительный подогрев кожи. Мы выбрали другой путь — сделали очень тонкий слой с определенной структурой, которая обеспечивает селективность, и получили высокую чувствительность сенсора. Но нужно было решить многопараметрические задачи, начиная от разработки состава чернил, соотношения компонентов, их вязкости, концентрации и заканчивая подбором режима печати и основы для нанесения чернил», — комментирует руководитель научной группы, ведущий научный сотрудник лаборатории физики и технологии трехмерных наноструктур ИФП СО РАН доктор физико-математических наук **Ирина Вениаминовна Антонова**.

Созданный учеными сенсор — резистивного типа: его электрическое сопротивление меняется при попадании моле-

кул глюкозы на чувствительный элемент. В результате взаимодействия с потом проводимость сенсора увеличивается, что можно зафиксировать, подавая напряжение и измеряя электрический ток. Показано, что проводимость сенсора пропорциональна содержанию глюкозы в крови. В этом случае важна чувствительность, от нее зависит абсолютная величина сигнала и скорость его появления после начала тестирования и самое важное — диапазон изменений сигнала: чем он больше, тем меньшие колебания глюкозы можно измерить.

«Отличие нашего сенсора от разрабатываемых другими группами в России и за рубежом в том, что мы нашли простой и дешевый способ получить высокий отклик с использованием графена, как основной чувствительной матрицы», — поясняет научный сотрудник молодежной лаборатории нанотехнологий и наноматериалов

кандидат физико-математических наук **Артём Ильич Иванов**.

Исследователи подчеркивают, что новое устройство не является медицинским прибором, это датчик для бытового использования. Специалистам предстоит отработать параметры считывания, чтобы каждый пользователь мог соотносить значения сигнала датчика с уже известными ему: например, показателями глюкометра или результатами медицинских анализов.

«Преимущество наших сенсоров, кроме чувствительности, — дешевизна, сохранение работоспособности при хранении сенсора более двух лет, возможность многократного использования: на одном сенсоре мы делали порядка 30 измерений. А когда понадобилось уточнить результаты, провели еще десяток измерений на той же структуре и увидели хорошую воспроизводимость результатов. Сенсоры являются сменными, и в случае нарушения одного, используется следующий», — добавляет Ирина Антонова.

Исследователи отмечают, что на сегодняшний день разработка еще далека от стадии создания коммерческого продукта. В данный момент ученые набирают статистику изменения сигнала сенсора в зависимости от индивидуальных особенностей человека. Например, при быстром считывании сигнала (миллисекунды) можно определить время между приемом пищи, повышением уровня глюкозы в крови (определяется при помощи глюкометра) и изменением содержания глюкозы в поту. Также исследуется отклик сенсора на небольшие физические нагрузки.

На изобретение получен патент РФ № 2811305. Недавно Роспатент включил разработку в рейтинг Топ-10 изобретений в медицине, которые были запатентованы с 2023 года. Исследование выполнено при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования РФ. Кроме того, работа ведется в рамках проекта Российского научного фонда № 22-19-00191, но не является главной задачей проекта.

Пресс-служба ИФП СО РАН
Фото Артёма Иванова



Измерение содержания глюкозы в поту неинвазивным сенсором

Стартовала тестовая сборка малого кольца СКИФ

На площадку строящегося Центра коллективного пользования «Сибирский кольцевой источник фотонов» доставлена первая партия оборудования – гирдеры (специальные подставки) с оборудованием бустерного синхротрона.

В корпусе стендов и испытаний ЦКП СКИФ сейчас находится одна четвертая часть бустерного синхротрона, состоящая из гирдеров с магнитным и вакуумным оборудованием. Общая масса этого оборудования составляет более сорока тонн. После тестовой сборки ученые перейдут к этапу крупномасштабной сборки уникального оборудования в здании инжектора.

Всего там будут собраны 44 гирдера бустерного синхротрона, которые образуют кольцо периметром 158 метров. В бустерном синхротроне электронный пучок за полсекунды будет разгоняться до 3 ГэВ (гигаэлектронвольт) – это энергия, на которой работает ЦКП СКИФ. Единственным исполнителем комплекса работ по изготовлению, сборке, поставке и пусконаладке оборудования ускорительного комплекса ЦКП СКИФ, в том числе оборудования бустерного синхротрона, выступает Институт ядерной физики им. Г. И. Будкера СО РАН.

В мероприятии, на котором было презентовано новое оборудование на первом этапе сборки, приняли участие полномочный представитель Президента РФ в Сибирском федеральном округе **Анатолий Анатольевич Серышев**, представители министерства науки и инновационной политики НСО, руководство научных организаций, задействованных в проекте, и другие. Анатолий Серышев отметил, что вызовы, с которыми сталкивается наша страна, требуют быстрого перехода от научных идей к наукоемким решениям, в связи с этим важнейшим проектом в отечественной науке сегодня является Сибирский кольцевой источник фотонов, который возводится по поручению главы государства. Этот объект позволит нашей стране создать существенный задел для лидерства в технологической сфере.

«Это беспрецедентный проект для региона и всей страны, который реализуется в рамках нацпроекта “Наука и университеты” согласно плану-графику создания уникальных научных установок класса мегасайнс и комплексов в рамках Федеральной научно-технической программы



развития синхротронных и нейтронных исследований и исследовательской инфраструктуры на 2019–2027 годы, утвержденной постановлением Правительства Российской Федерации. Открытие ЦКП СКИФ позволит региону и стране в целом выйти на новый социально-экономический уровень. Ученые смогут исследовать устройство различной материи, что в будущем даст возможность улучшать ее свойства, создавать новые композиты, более долговечные аккумуляторы», – прокомментировал министр науки и инновационной политики Новосибирской области **Вадим Витальевич Васильев**.

В настоящее время в здании инжектора, где будет размещаться в том числе бустерный синхротрон, работает геодезическая группа ИЯФ СО РАН и партнеры института по направлению таких работ. Специалисты монтируют и тестируют опорную геодезическую сеть, которая позволит в дальнейшем выполнить высокоточный монтаж гирдеров с оборудованием.

«Сегодня начинается новый этап развития проекта ЦКП СКИФ: на площадке будущего ЦКП теперь работают не только специалисты строительной отрасли, но и сотрудники научных организаций. Конечно, первыми начинают ученые и инженеры ускорительного направления. Электронный пучок, а затем и синхротронное излучение с уникальными параметрами – это основа для работы экспериментальных станций. СКИФ спроектирован как самый современный источник синхротронного излучения в мире, и мы шаг за шагом движемся к цели», – отметил директор ФИЦ «Институт катализа им. Г. К. Борескова СО РАН» академик **Валерий Иванович Бухтияров**.

Требования по точности взаимного положения гирдерных модулей составляют около 70 микрон, что аналогично толщине волоса взрослого человека. По информации ученых, это рекордная точность для ускорителей: данный параметр для подобных машин предыдущих

поколений составлял порядка 100 микрон. Только при таком расположении модулей возможно достичь необходимой точности положения элементов магнитной системы, смонтированной на гирдерах, и, следовательно, необходимых параметров электронного пучка.

«Мы планируем собрать часть гирдерных сборок бустера для проверки их технического состояния после длительного хранения и транспортировки. В дальнейшем это поможет ускорить и повысить качество монтажа оборудования бустера в здании инжектора. Как только 20 июля будет готово здание инжектора, мы начнем перевозку и монтаж оборудования: не только гирдеров и линейного ускорителя, но и источников питания, всей электроники», – рассказал директор ИЯФ СО РАН академик **Павел Владимирович Логачёв**.

Текст и фото пресс-службы министерства науки и инновационной политики НСО

Сибирские ученые выяснили, что ожирение у самцов и самок мышей следует лечить по-разному

Ученые лаборатории физиологической генетики ФИЦ «Институт цитологии и генетики СО РАН» установили, что фактор роста фибробластов 21 – гормон, который предлагают использовать для лечения ожирения, хорошо помогает справляться с ожирением у самцов мышей, но почти не действует на самок.

Фактор роста фибробластов 21 – это гормон, который вырабатывается в печени в ответ на поступление сладкой пищи. Он снижает тягу к сладкому, способствует увеличенному потреблению белков, а также повышает чувствительность к инсулину, то есть возвращает наш организм в норму. На основе фактора роста фибробластов 21 сейчас разрабатывается лекарство для лечения диабета.

Ученые лаборатории физиологической генетики ФИЦ ИЦиГ СО РАН решили проследить, как введение этого гормона воздействует на ожирение самцов и самок у мышей.

«Традиционно в фармакологических исследованиях используются в основном мужчины, потому что работать с ними гораздо проще (они не циклируют, на них не оказывает влияния воздействие женских половых стероидов). Однако женщины отличаются от мужчин очень сильно – физиологически и ответом на фармакологические средства. Для эффективного лечения важно учитывать различие полов», – рассказала старший научный сотрудник ФИЦ ИЦиГ СО РАН кандидат биологических наук **Елена Николаевна Макарова**.

Исследование проводили на специальной линии желтых мышей с мутаци-

ей, которая нарушает нормальную регуляцию потребления и расхода энергии, в результате чего мыши едят на 25% больше. С возрастом у таких животных развивается ожирение и диабет. Мышам вводили фактор роста фибробластов 21, а через некоторое время изучали состояние их печени (жировая болезнь печени обычно сопровождается ожирением). Исследование показало, что этот гормон эффективно воздействует на самцов – у них снижается количество жира в печени и повышается чувствительность к инсулину. На самок же он не оказал практически никакого влияния. Почему так происходит, только предстоит установить.

«Этот факт стоит учитывать при создании и использовании лекарства. Фактор роста фибробластов 21 – сигнальное вещество естественной природы.

Когда мы делаем препарат на основе этого гормона, нужно быть очень аккуратными, потому что таким образом мы можем нарушить нормальную регуляцию веществ в организме», – сказала Елена Макарова.

При этом исследовательница отметила, что самки животных изначально лучше справляются с проблемами ожирения, потому что у них есть женские половые стероиды, которые повышают чувствительность к инсулину. Это характерно в том числе для линий мышей с мутациями, вызывающими ожирение. Когда самки таких мышей вступают в период беременности и вскармливания, у них на это время полностью нормализуется метаболизм.

Уроки БАМа: от фанфар к реальности, или какое будущее у магистрали?

Полвека назад началось полномасштабное строительство Байкало-Амурской магистрали. БАМ сыграл огромную роль в освоении Восточной Сибири, Дальнего Востока и Севера, а на рубеже столетий помог открыть для отечественной экономики рынка Азиатско-Тихоокеанского региона. В 2024 году запускается очередной, третий по счету, этап развития магистрали, цель которого — повысить пропускную способность Восточного полигона железных дорог. Заслуженный деятель науки РФ, почетный гражданин Республики Бурятия и города Улан-Удэ академик Арнольд Кириллович Тулохонов предлагает поразмышлять о том, какое будущее ждет БАМ.



А. К. Тулохонов

— Во все времена экономика России определялась транспортными возможностями освоения огромной страны. Для этих целей строились Транссиб, Беломорканал, Турксиб, а в наши времена — Байкало-Амурская магистраль. Сегодня железные дороги, идущие к нашим восточным соседям, перегружены — в первую очередь экспортным углем. Поэтому есть повод с фанфарами отметить 50-летие БАМа, поблагодарить его строителей, которые в глухой тайге «через горы и долины» построили магистраль от Байкала до океана, и наметить новые планы. Сегодня для модернизации Восточного полигона выделены огромные ресурсы. Идет подготовка к строительству второго Северо-Муйского тоннеля, уже проложен второй Байкальский тоннель, идет активное строительство «малого БАМа» от Эльгинского угольного месторождения в Якутии до Охотского моря.

Однако за полвека многое в мире и в России изменилось. Уже нет необходимости удалять дорогу от границы с Китаем, который превратился в нашего главного торгового партнера. К сожалению, и другие задачи, которые должен был выполнить БАМ, остались только в планах. До настоящего времени вдоль магистрали нет ни одного объекта, сравнимого по масштабам с ударными комсомольскими стройками прошлого.

Кроме того, в мире идет сокращение потребления энергетического угля и переход на зеленые технологии, в том числе в Китае и Индии, а Япония полностью отказалась от российского угля. И надо ли далее увеличивать пропускную способность БАМа для экспорта сырья в страны Азиатско-Тихоокеанского региона — большой вопрос без ответа.

Создается впечатление, что уроки строительства БАМа так и не были выучены, и мы вновь по российской традиции наступаем на те же грабли и вновь строим дорогу без определения ее будущего. Учитывая эти условия, я направил обращение в адрес руководства страны, регионов и железнодорожных организаций с предложениями рационального использования выделенных средств на модернизацию Восточного полигона.

В тексте документа отмечается, что текущий 2024 год является во многом переломным в российской истории. За последние два года необратимо разорваны политические и экономические связи со многими западными странами, и руководство Российской Федерации указало приоритетом развития страны в XXI веке ускоренное развитие восточных регионов. В результате второе дыхание получило строительство транспортных магистралей Восточного полигона с задачей увеличения пропускной способности БАМа (прежде всего для экспорта угля), которое сдерживается отсутствием вторых путей и тоннелей, в первую очередь на западном, самом сложном участке магистрали.

Из опыта прокладки Северо-Муйского тоннеля, построенного в основном с использованием западной техники, можно предполагать, что его строительство неизбежно затянется на десяток лет. Между тем, по всем прогнозам, именно в ближайшие десятилетия в мире завершится эпоха угольной энергетики при неизбежном переходе экономики на низкоуглеродные технологии.

На этом фоне возрастает собственная добыча угля в Китае и Индии, соответственно, в последние годы сокращается спрос на российский экспортный уголь в странах Азиатско-Тихоокеанского региона. В таких условиях огромные затраты на модернизацию БАМа при отсутствии новых традиционной транспортной стратегии заведомо нерентабельны, и БАМ после угольного бума неизбежно опустеет. Возникает необходимость принципиального изменения с минимальными затратами политики грузоперевозок на всей трассе Восточного полигона.

Для этого предлагается максимально сократить встречные маршруты поездов за счет увеличения объемов грузов, следующих на восток по Транссибу, а порожние составы на запад возвращать потребителям по БАМу. При этом транспортные возможности этих магистралей не конкурируют между собой, а взаимно дополняют друг друга по кольцевым маршрутам.

Такое одностороннее движение позволит значительно увеличить пропускную способность БАМа за счет порожних составов. А главное, можно исключить строительство второй колеи и самых сложных Северо-Муйского и Кодарского тоннелей, по которым сегодня поезда возвращаются грузоотправителям. Уменьшаются затраты на обслуживание многочисленных станций и разъездов, где отстаиваются составы в ожидании очереди на проезд через тоннели и свободную колею.

При этом основная часть порожних вагонов на самых загруженных участках

Восточного полигона может возвращаться грузоотправителям на запад по меридиональному отрезку БАМа: Известковая — Ургал, Тында — Сковородино и далее по Транссибу (Кузбасс, СУЭК...). Кроме того, возникает необходимость строительства на западном участке Восточного полигона еще одного, связывающего БАМ и Транссиб, меридионального звена, Могзон — Уоян (Таксимо), в зоне которого расположены многие стратегические месторождения полезных ископаемых Северного Прибайкалья. В этом случае появятся предпосылки развития Озерного горно-обогатительного комбината, строительства Мокской гидроэлектростанции, Удоканского горно-обогатительного комбината, освоения золоторудного месторождения Сухой Лог.

Особое значение имеет обеспечение безопасности движения большегрузных составов по БАМу, большая часть которого проложена в зоне многолетнемерзлых пород, сейсмичных и техногенно опасных участков, в том числе по плотине Братской ГЭС. Следует отметить, что проект ее строительства предусматривал только гужевое и автомобильное движение по гребню плотины. Сегодня при возрастающем двухколейном железнодорожном грузовом движении по БАМу через плотину ГЭС, особенно после строительства второ-

го Байкальского тоннеля, увеличивается опасное техногенное воздействие на тело плотины (протечка воды и др.), которое подтверждено экспертизой Всероссийского научно-исследовательского института гидротехники им. Б. Е. Веденеева. Между тем еще в последнем пятилетнем плане развития народного хозяйства СССР было предусмотрено строительство железнодорожного моста через Ангару ниже плотины. Позже, в 2010 году, ГипродорНИИ разработал новое технико-экономическое обоснование строительства моста стоимостью 100–130 млрд рублей.

Однако отсутствие финансирования отложило решение этой задачи на неопределенный срок. Строительство моста через Ангару отсутствует и в существующих документах модернизации Восточного полигона. В таких условиях избежать (отодвинуть на время) предстоящую катастрофу и сохранить эксплуатационные характеристики плотины Братской ГЭС возможно только при условии сокращения объема грузоперевозок по западному БАМу.

Следует отметить, что во всех директивах правительства развитие Восточного полигона рассматривается только как транспортное строительство. До настоящего времени нет федеральной стратегии социально-экономического развития Дальне-



Строительство Байкало-Амурской магистрали. Один из студенческих строительных отрядов



Исторический вагон, в котором в Тынду в июле 1979 года на первом пассажирском поезде из Москвы прибыли строители БАМа

восточного федерального округа, которая должна коррелировать с принятой ранее программой развития Сибирского федерального округа. Формально существует в архивах Национальная программа социально-экономического развития Дальнего Востока, утвержденная правительством еще до последних событий, в которой нет даже упоминания о Восточном полигоне и других новаций сегодняшнего дня.

Между тем геополитические и экономические реалии современности требуют принципиально новой стратегии развития всех дальневосточных территорий. В этой связи следует отметить, что строительство БАМа в условиях плановой экономики сопровождалось принятием соответствующих постановлений Центрального комитета Коммунистической партии Советского Союза и Совета Министров СССР и программных документов с указанием целевых показателей экономики при активном участии Научного совета по БАМу, возглавляемого академиком **Абелом Гезевичем Аганбегином**.

В настоящее время очевидно, что большинство инвесторов на Восточном полигоне сосредоточены на стихийной реализации отдельных собственных текущих и краткосрочных экономических проектов без особого учета государственных интересов и тем более решения социальных проблем. Сегодня уже нет комсомола, дружбы народов, патриотизма и моральных факторов периода планового строительства БАМа. Поэтому нужны новые экономические механизмы привлечения дополнительных трудовых ресурсов и сокращения миграции местного населения.

При общем ухудшении глобальной конъюнктуры рынка не может быть эффективной железнодорожная магистраль, где часть дороги в однопутном исполнении, часть на электрической тяге, а другая на тепловозной. Вместо фрагментарной модернизации необходима единая дорожная карта строительства всей магистрали с увязкой общих целей и сроков ввода ее в эксплуатацию.

Будущее БАМа — это не просто рост его пропускной способности, а прежде

всего социально-экономическое развитие прилегающей территории и ориентация сырьевых регионов на создание кластеров высокотехнологичной продукции. Ориентация только на увеличение экспорта углеводородов — тупиковый путь развития, который мы уже проходили, он всегда находится под угрозой внешних санкций. На огромных российских пространствах необходимо сокращать транзитные перевозки за счет глубокой переработки сырья на местах, с повышением уровня жизни населения и превращением Дальнего Востока в форпост российской экономики с помощью механизмов планового регулирования.

Таким примером является транспортная политика Китая, где прокладываются скоростные магистрали для решения социальных задач, создания новых промышленных кластеров. За короткий срок вся страна покрылась сеткой современных железных дорог, позволяющих достичь всех ее регионов менее чем за двое суток. На высотах 4–5 км, в условиях высокой сейсмичности и многолетней мерзлоты, построена уникальная Транстибетская магистраль Голмуд — Лхаса, продолжающаяся в Гималаях: по техническим сложностям эта конструкция значительно превосходит все инженерные сооружения БАМа. К сожалению, в России прежде всего решаются сиюминутные задачи частных инвесторов и транзита грузов без особого учета интересов местного населения.

Следует учесть, что, кроме возможностей федерального бюджета, на БАМе уже нет комсомольского патриотизма и других моральных факторов, которые помогали решать многие технические трудности его строительства. Кроме того, сегодня уже нет импортной техники из Германии, США, Японии, с помощью которой осуществлялась проходка тоннелей, все тяжелые дорожные работы и транспортные перевозки.

На фоне грандиозных планов обновления БАМа идет сокращение населения всех восточных регионов страны. При этом здесь возрастает смертность и падает рождаемость. Только в Северобайкальском районе Бурятии в результате без-

работицы и экологических ограничений хозяйственной деятельности население за последние годы сократилось вдвое. При этом уезжает в основном молодежь. Как результат, количество пенсионеров возросло почти в три раза.

Мы помним, что многие бамовские станции и поселки строились комсомольским десантом из бывших союзных республик. И сегодня здесь остались многие объекты, построенные в Звездном руками армянских строителей, в Ние — грузинами, в Ангое — азербайджанцами. Как память о тех временах на трубе котельной в поселке Звездный и сегодня видна надпись «Тепло Армении — Сибири», а на другой кирпичом выложена надпись «Карабах». Практически на каждой крупной станции стоят незавершенные стройки тех времен, которые при желании можно было бы вернуть в строй действующих объектов. Поэтому в условиях дефицита трудовых ресурсов опыт прошлого можно сделать ключом к настоящему.

Достоверно можно принять только один факт, что государство озаботилось увеличением объема экспортных поставок угля на рынки Азиатско-Тихоокеанского региона без учета многих обстоятельств, которые необходимо предусмотреть в условиях недостатка финансов и западных санкций. Как известно, история всегда повторяется: сначала в виде трагедии, а затем и фарса. И вновь возникают в памяти пустые бамовские поселки и пролетающие мимо редкие пустые товарняки.

В период плановой экономики все крупные экономические проекты проходили экспертизу в научных советах, в которых многие директивы правительства получали отрицательную оценку. Так был отложен проект переброски стока северных рек в Среднюю Азию, строительство Туруханской и Катунской ГЭС. Уже в наши дни по предложению российских ученых по экологическим причинам был перенесен с берегов озера Байкал нефтепровод «Восточная Сибирь — Тихий океан».

Поэтому и сегодня необходимо задать вопрос: стоит ли ради сиюминутных интересов, на фоне падающего экспорт-

ного спроса на российский уголь, строить новые тоннели, мосты, станции, вторую колею? Как быстро мы забыли почти четвертьвековую трагическую историю прокладки Северо-Муйского тоннеля. Между тем в то время были опытные тоннельщики, зарубежная техника и патриотизм — то, чего сегодня уже нет.

В этих условиях возникает естественный вопрос: «А что делать?». Прежде всего, необходимо разработать программу социально-экономического развития зоны БАМ в новых геополитических условиях, встроенную в федеральные планы развития экономики всей Азиатской России, которые могут быть реализованы в существующей демографической ситуации. Последний раз подобные документы обсуждались на Всесоюзной конференции по развитию производительных сил Сибири в 1985 году в новосибирском Академгородке под руководством председателя Совета Министров РСФСР **Виталия Ивановича Воротникова**.

Модернизация БАМа нужна. Только это должна быть не просто дорога, а прежде всего — главный фактор создания стратегического форпоста на восточных границах России и условие улучшения здесь жизни ее жителей. Разработка, публичное обсуждение и принятие такого уровня документов может стать дополнительным стимулом повышения трудовой активности населения и реальным вкладом в модернизацию всей российской экономики и ее ответом на западные санкции.

Мы должны помнить, что великий российский патриот **Пётр Аркадьевич Столыпин** еще в начале прошлого века, выступая в Государственной Думе, говорил: «Восток проснулся, господа, и если мы не воспользуемся этими богатствами, то возьмут их, хотя бы путем мирного проникновения, другие». И это напутствие из прошлого актуально и сегодня.

Академик
Арнольд Кириллович Тулохонов
Фото из архива «НВС»,
открытых источников и архива
РИА Новости

Что обитатели термокарстовых озер могут рассказать об изменении климата Западной Сибири?

Сотрудники Института систематики и экологии животных СО РАН и Томского государственного университета в сотрудничестве с зарубежными коллегами изучили факторы окружающей среды, которые влияют на сезонную и пространственную изменчивость зоопланктона термокарстовых озер вдоль градиента вечной мерзлоты Западной Сибири. Численность и видовой состав зоопланктона может быть индикатором климатических изменений. Статья об этом опубликована в высокорейтинговом международном журнале *Science of the Total Environment*.

Термокарстовые озера, которые образуются в результате таяния мерзлого грунта в зонах вечной мерзлоты, очень чувствительны к климатическим изменениям. Эти водоемы играют важную роль в цикле углерода и эмиссии парниковых газов. Несмотря на глубокие гидрохимические исследования термокарстовых озер Западной Сибири, проводимые последние десять лет, их гидробиологические показатели оставались слабо изученными. Исследование зоопланктона термокарстовых озер в сезонном и широтном аспектах позволяет прогнозировать влияние климатических изменений на состав и численность этих водных беспозвоночных.

Ученые из нескольких научных организаций исследовали состав и динамику численности зоопланктона термокарстовых озер Западной Сибири и связь этих показателей с различными факторами окружающей среды. Трижды за период открытой воды, с мая по октябрь, они отбирали гидробиологические и гидрохимические пробы в водоемах на значительном (около 1 500 км) широтном градиенте в зонах спорадической, прерывистой и непрерывной мерзлоты. Прежде исследования зоопланктона подобного масштаба в регионе не проводились.

«Для отбора проб зоопланктона мы использовали общепринятые в гидробиологии методы: процеживали определенный объем воды через специальную сеть, фиксировали пробы раствором формалина, затем уже в лаборатории с использованием микроскопа определяли видовой состав, численность и размеры каждого вида для определения биомассы», — рассказывает заместитель директора по

научной работе ИСиЭЖ СО РАН кандидат биологических наук **Юрий Александрович Носков**.

Зоопланктон крайне важен для функционирования водных экосистем. Эти организмы участвуют в круговороте веществ и в значительной степени могут влиять на химический состав и качество воды. «Они играют ключевую роль в пищевой цепи. Многие виды этих мелких ракообразных потребляют фитопланктон и переводят его в доступную для многих рыб форму. Кроме того, зоопланктон вносит существенный вклад в процесс очищения водоемов. Также большое значение он имеет в биоиндикационных исследованиях. Есть виды, которые живут только в чистой воде, а есть те, которые могут выживать в сильно загрязненных водоемах. Если в пробе заметно преобладают выносливые группы, с высокой долей вероятности с водоемом что-то не так», — дополняет Юрий Носков.

В большинстве пресноводных водоемов можно встретить три основные группы зоопланктона: ветвистоусые (*Cladocera*), веслоногие (*Copepoda*) и коловратки (*Rotifera*). Среди них встречаются различные экологические группы, например по типу питания: фитофаги, хищники, трупоеды, эктопаразиты. Все они занимают свои экологические ниши, но могут конкурировать за один и тот же ресурс.

«В определенных условиях один из конкурирующих видов может получить преимущество. К примеру, крупные фильтраторы, такие как ветвистоусые, превосходят коловраток по размеру и эффективности потребления пищи из толщи воды и в условиях высоких температур вытесняют их. Но при наступлении неблагоприят-

ных условий, например при нехватке пищи или похолодании, всё меняется. Ветвистоусые предпочитают теплую воду и обилие пищевых ресурсов. Когда падает температура, скорость их развития снижается, они переходят от бесполого размножения к половому и у них появляются не молодые рачки, а покоящиеся яйца, что приводит к резкому сокращению численности этой группы. Коловратки же менее прихотливы и в отсутствие конкуренции способны быстро увеличить свою численность благодаря более высокой скорости развития», — поясняет Юрий Носков.

Исследование показало, что численность и видовое разнообразие отдельных групп зоопланктона существенно различаются в зависимости от сезона и зоны вечной мерзлоты. Выяснилось, что в термокарстовых озерах Западной Сибири при продвижении на север количество ветвистоусых ракообразных снижается, а веслоногих — возрастает. Среди основных факторов окружающей среды, наиболее тесно связанных с показателями зоопланктона, выделяют температуру воды, площадь озер, глубину, pH, концентрацию растворенного неорганического и органического углерода и углекислого газа.

Всего в термокарстовых озерах Западной Сибири ученые обнаружили 74 вида и таксона зоопланктона. Их разнообразие увеличивалось к северу, что противоречило изначальной гипотезе ученых. Она заключалась в том, что по мере приближения к сплошной зоне вечной мерзлоты видовое богатство и численность зоопланктона будет сокращаться.

Изменение климата оказывает значительное влияние на гидрохимические

показатели водных объектов, что, в свою очередь, сказывается на показателях гидробионтов. Повышение температуры воды может привести к изменению состава и структуры сообществ водных организмов. «Последствия этого процесса сильнее заметны в северных широтах, когда там появляются виды, характерные для южных широт. В нашем исследовании был обнаружен один южный вид, который не отмечался ранее в высоких широтах. Его наличие может говорить об изменении условий среды обитания в данном регионе», — говорит Юрий Носков.

Изучение факторов окружающей среды, которые тесно связаны с показателями зоопланктона, и анализ видового состава этой группы организмов имеют большое значение для понимания того, как функционируют северные водные экосистемы. Эти исследования также помогут предсказать возможные последствия климатических изменений.

«В будущем мы планируем уделять более пристальное внимание изменениям северных границ теплолюбивых видов. В планах также более детально исследовать бактериопланктон термокарстовых озер Западной Сибири и проверить некоторые, связанные с ним, гипотезы», — делится перспективами исследования Юрий Носков.

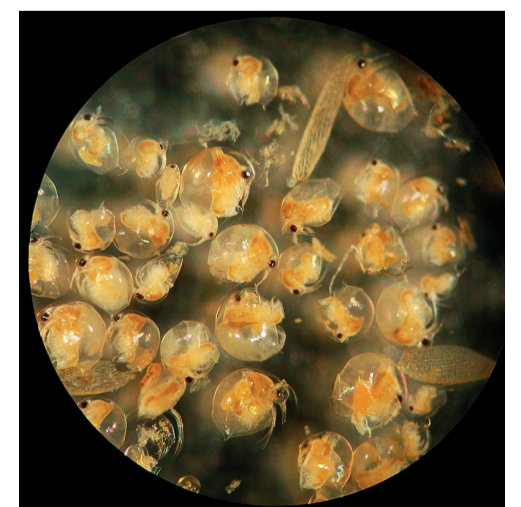
Софья Казакова,
студентка отделения журналистики
Гуманитарного института
Новосибирского
государственного университета
Фото Юрия Носкова (микроорганизмы)
и Е. Истегечева (пейзаж)



Термокарстовые озера Западной Сибири



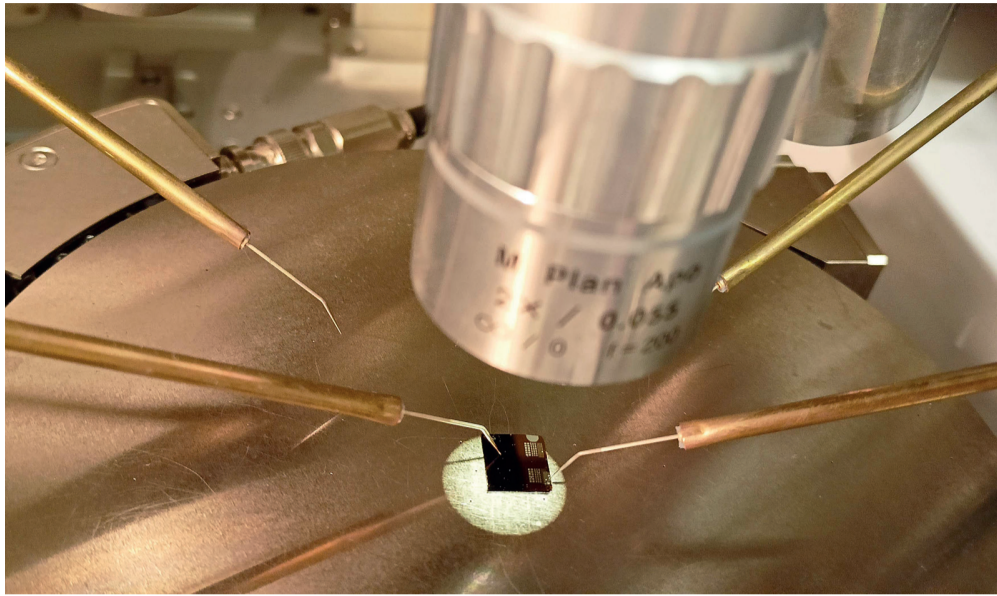
Веслоногие рачки отряда *Calanoida*



Ветвистоусый рачок *Bosmina (Eubosmina) coregoni*

Сибирские ученые моделируют свойства диэлектриков для приборов памяти

Сотрудники Института физики полупроводников им. А. В. Ржанова СО РАН моделируют электронную и атомную структуру, а также дефекты в диэлектриках, используемых в работе приборов резистивной и сегнетоэлектрической памяти. Это позволяет сохранять информацию на вычислительном устройстве длительное время при его отключении от питания, что делает память энергонезависимой. В будущем результаты работы новосибирских ученых могут быть использованы для создания новых универсальных видов памяти. Статья об этом опубликована в «Журнале экспериментальной и теоретической физики».



Измерение электрофизических характеристик элементов памяти

Диэлектрики в конструкциях энергонезависимой памяти — активные слои, определяющие все ключевые свойства этих приборов: возможности и время хранения информации, время считывания и перезаписи, скорость работы, а также энергию, которая требуется для полноценного функционирования. Новые типы памяти имеют преимущества по сравнению с распространенной сегодня в вычислительной технике флеш-памятью — требуют меньше мощностей для перезаписи информации, также они могут быть радиационно стойкими. Ученые ищут новые материалы, воссоздают сложные комбинации структур для улучшения характеристик устройств памяти. По мнению исследователей из ИФП СО РАН, новая память должна быть универсальной и в будущем сможет заменить все остальные виды, включая динамическую и флеш-память, соответственно, полно-

стью изменится концепция компьютеров и других информационных систем.

«Зачастую некоторые критические параметры полупроводникового устройства определяют дополнительные слои, в том числе диэлектрические. Диэлектрики проводят электрический ток за счет дефектов в своей структуре: электроны перемещаются по дефектам и таким образом электрический ток проходит через диэлектрические слои. В некоторых приборах, например транзисторах, наличие дефектов в диэлектриках имеет негативный характер, но в приборах памяти на дефектах основаны запоминающие свойства. Мы пытаемся смоделировать и понять механизмы переключения состояния диэлектрической среды, чтобы спрогнозировать качества итогового устройства памяти. Сегодня наша группа работает в двух направлениях — исследуем материалы

для резистивной и сегнетоэлектрической памяти. В резистивной памяти основными дефектами могут быть вакансии кислорода в диэлектрике, в сегнетоэлектрической памяти принцип работы состоит в изменении поляризации сегнетоэлектрической пленки на основе оксида гафния посредством внешнего электрического поля», — рассказал старший научный сотрудник лаборатории физических основ материаловедения кремния кандидат физико-математических наук **Дамир Ревинирович Исламов**.

По словам ученых, сегодня активно идут поиски новых видов памяти для замены флеш-памяти. Периодически на рынке появляются приборы, основанные на новых принципах. Свой вариант в 2015 году представила компания Intel — резистивную память Optane Memory, однако в 2021 году сообщили о прекращении выпуска этих

накопителей. Конечные приборы оказались слишком дорогими, что привело к малым продажам. Также появляются версии сегнетоэлектрической памяти, но они имеют небольшой объем и не распространяются среди массовых пользователей.

В списке требований к новой универсальной памяти предъявляется высокая скорость работы и объемы накопления информации, а также возможность перезаписи. Работа новосибирских исследователей в будущем поможет исправить ошибки предыдущих разработчиков и вывести новые подходы к созданию новых видов памяти.

«При моделировании структуры диэлектрических слоев и дефектов в них мы пользуемся ресурсами ЦКП «Сибирский суперкомпьютерный центр СО РАН», который расположен в Институте вычислительной математики и математической геофизики СО РАН. Изначально мы можем только предположить наиболее оптимальную пространственную конфигурацию атомов в дефектах, поэтому проводится большое количество расчетов по оптимизации структуры. Рассчитываем расположение атомов в кристаллической ячейке, выявляем траекторию перемещения этих атомов при генерации дефектов, что позволяет оценить количество необходимой для реакции энергии. Мощности ССКЦ СО РАН полностью закрывают наши потребности в математическом моделировании», — отметил Дамир Исламов.

Работа выполняется при финансовой поддержке Российского научного фонда (грант № 24-19-00650).

Кирилл Сергеевич
Фото Надежды Дмитриевой

МАСТЕРСКАЯ «НВС»

Сибирские ученые выяснили, чем создавались петроглифы две тысячи лет назад

Сибирские ученые с помощью трасологического метода исследовали орудия, найденные в Минусинской котловине. Исследователи установили, что для нанесения петроглифов тагарской археологической культуры применялись бронзовые мультифункциональные орудия универсальных форм. Статья об этом опубликована в пятидесятом томе научного журнала «Археология, этнография и антропология Евразии».

Трасология, как способ реконструкции древних технологий, разработана ещё в 1930–1950-х годах, однако сейчас она обретает новые формы и актуальность: трасология помогает изучать не только древние наскальные изображения, но и то, как они были созданы.

Метод называется трасологическим — от слова la trace (франц.), след — потому что он изучает особый вид археологических источников: следы на древних предметах, оставшиеся от действий человека. В отношении рельефных рисунков на скалах — петроглифов — способ помогает анализировать следы, которые оставлены при их создании.

Этот подход к изучению петроглифов строго экспериментальный. Он строится на логической связи: на существующий объект А происходит воздействие объектом В, получается результат С. «Сам подход заключается в том, что мы используем какой-либо предмет, смотрим, как его форма изменяется от наших действий, ка-

кие воздействия он оказывает на окружающую среду, и благодаря этому мы строим логическую связь: например, от того, что я ударил молотком о какую-то определенную поверхность, она изменилась определенным образом и поверхность молотка тоже деформировалась», — рассказывает младший научный сотрудник лаборатории цифровой археологии «ЦифРА» Института археологии и этнографии СО РАН **Роман Вячеславович Давыдов**.

Всего в трасологии выделяют три вида следов. Их можно разобрать на примере одного из орудий древности — топора. Первый вид — технологический: человек выковал топор, на топоре остались отпечатки молотка или, например, следы заточки. Второй — следы утилизации, или использования: человек начал эксплуатировать топор по назначению — к примеру, стал рубить дерево, из-за этого лезвие затупилось, на острие появились и другие следы. И третий вид — тафономические следы — они не связаны с человеком или историей использования и появились после того, как предмет вышел из употребления. Их вычленение необходимо, чтобы отбросить лишние природные воздействия и изучать именно следы изготовления и использования. Например, наш топор после использования долго пролежал в сырой земле, заржавел, его поверхность поцарапалась о камни. Сначала ученый исключит именно такие явные тафономические следы, чтобы приступить к более детальному прикладному исследованию.

Ученые выяснили, что некоторые орудия, найденные в Минусинской котловине

и хранящиеся в Минусинском краеведческом музее им. Н. М. Мартыанова, использовались для создания петроглифов на скалах. Оказалось, что эти инструменты были универсальными и могли выполнять разные функции. Это говорит о том, что, вероятно, не существовало специальных инструментов только для выбивки на скалах, так как подобные изображения создавались не так часто, чтобы требовались специализированные орудия. Роман Давыдов говорит о том, что выводы помогли сузить круг возможных форм инструментов, которые могли использоваться для нанесения петроглифов.

«Мы отталкивались от взаимосвязи конструкции орудий и их эффективности при воздействии на скальную поверхность. Так мы полностью исключили изделия с деревянными рукоятями, расположенными перпендикулярно продольной оси металлического элемента (например, у молотка ручка перпендикулярна продольной оси бойка). С учетом известных следов орудий на петроглифах, мы выяснили, что инструменты для нанесения наскальных изображений в технике выбивки имеют ограниченный набор параметров. Рабочий край — остроконечный или в виде зубильного лезвия (короткое лезвие с резкими спусками). Орудие либо цельнометаллическое, либо втульчатое, с деревянной рукоятью, параллельной продольной оси инструмента», — пояснил исследователь.

«Маршрут», по которому идет ученый от момента обнаружения орудия или

начала исследования, схож с детальной проработкой в криминалистике: сначала артефакт тщательно изучается, все следы на нем фиксируются, описываются их свойства, ученый изготавливает точную реплику предмета и методом подбора и эксперимента выявляет, в ходе какого воздействия были образованы те или иные следы. Этот метод был применен и в исследовании минусинских артефактов сарагашенского этапа тагарской культуры, V–III вв. до нашей эры.

Выполненные работы позволили сформировать задел для будущих исследований, связанных с экспериментально-трасологическим анализом бронзовых артефактов эпохи раннего железного века. До сих пор обширные коллекции предметов вооружения, бытовых орудий и инструментов изучались с точки зрения формы предметов или сплава, из которого они отлиты. В ближайшем будущем ученые постараются выяснить, какой еще функционал других инструментов удастся установить.

Исследование проводилось в рамках реализации проекта РФФ № 22-18-00070 «Древнейший изобразительный пласт в хронологии наскального искусства Минусинской котловины: междисциплинарное исследование по материалам минусинского стиля».

Подготовили студенты
отделения журналистики
Гуманитарного института НГУ
Татьяна Ершова,
Анастасия Реутова для спецпроекта
«Мастерская “НВС”»

ОТ РЕДАКЦИИ

Уважаемые читатели!

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

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

Уважаемые читатели!

Редакция «Науки в Сибири» переехала на Морской проспект, 2. Стойка с номерами газеты осталась по прежнему адресу — проспект Ак. Лаврентьева, 17.

Обращаем ваше внимание, что вход в здание на Морском проспекте, 2 режимный, для посещения редакции необходимо договорившись о встрече по тел. (383) 238-34-37 и иметь при себе документ, удостоверяющий личность.



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

Сайт «Науки в Сибири»
www.sbras.info

Читинские ученые опубликовали иллюстрированные научные монографии

В Институте природных ресурсов, экологии и криологии СО РАН (Чита) вышли два фундаментальных издания, ставших обобщением и результатом многолетних исследований старейших сотрудников института, вся жизнь которых была посвящена геологическим исследованиям — в Сибири, других регионах России и за рубежом. Научные монографии представляют собой иллюстрированные полноцветные издания, которые могут быть ценны для специалистов и всех интересующихся не только научной информацией, но и подробными изображениями.

Первое издание, «Изумруд, аквамарин, гелиодор...», — почти трехсотстраничная, максимально полная энциклопедия самоцветов, цветочных разновидностей берилла. Ее автором стал специалист в области минералогии месторождений золота, кварца и самоцветов почетный разведчик недр РФ, профессор, доктор геолого-минералогических наук **Георгий Александрович Юргенсон**. Значительная часть книги посвящена описанию кристаллической структуры и химического состава берилла и его разновидностей, условиям возникновения кристаллов и классификации его месторождений. Также в книге дана комплексная характеристика наиболее известных ювелирных разновидностей берилла: изумруда, аквамарина и гелиодора, описаны основные мировые месторождения этих самоцветов. Одна из глав рассказывает о том, какое место занимали драгоценные разновидности берилла в истории цивилизации. Наряду с картами и графиками издание снабжено высококачественными иллюстрациями большого количества минеральных образцов, как из коллекции автора, так и из других минералогических собраний мира. Здесь же представлены портреты ученых, работы которых так или иначе были связаны с изучением берилла и его месторождений.

Другое издание — почти шестистраничный фолиант «Юрские динозавры Восточного Забайкалья: поиски, находки, исследования». Первый автор данного издания — первооткрывательница динозавров-кулиндадромеев (*Kulindadromeus*

zabaikalicus) доктор геолого-минералогических наук **Софья Михайловна Сеница**. В качестве соавторов издания выступают геолог **Елена Станиславовна Вильмова** и бельгийский палеонтолог **Паскаль Годефруа**. Монография описывает стратиграфию и палеонтологию укурейской свиты пади Кулинда в Чернышевском районе Забайкальского края. Благодаря находкам в этой местности впервые удалось доказать, что птицетазовые динозавры, как и ящеротазовые, могли иметь оперение. Это открытие было признано одним из важнейших научных достижений 2014 года по версии журнала Science. Наряду с многочисленными и хорошо проиллюстрированными находками остатков динозавров в издании рассматриваются сопутствующие остатки других животных и растений. Отдельная глава посвящена тафономии, палеоэкологии и палеореконструкциям кулиндадромея. В историческом разделе системно, год за годом, описываются особенности и результаты полевых работ, выполнявшихся экспедиционными группами, в том числе международными, с участием ученых из Бельгии, Франции и Ирландии. Эта глава также подробно проиллюстрирована и, по мнению авторов, обеспечивает читателю возможность лучше проникнуться духом научных экспедиций, для участия в которых собираются уникальные специалисты, как из России, так и из других стран.

«Авторы обоих изданий — ветераны сибирской науки, и, безусловно, увидевшие свет издания представляют собой своего рода отчет, подводящий итоги мно-



Монография «Изумруд, аквамарин, гелиодор...»



Монография «Юрские динозавры Восточного Забайкалья: поиски, находки, исследования»

голетних исследований. В обоих случаях монографии иллюстрируют как глубину постижения авторами научных проблем, так и энциклопедическую широту их знаний. И это достоинство делает вышедшие книги бесценным источником материалов, которые будут востребованы не только узким кругом специалистов, но и широкой аудиторией читателей», — говорит заместитель директора по научной работе ИПРЭК СО РАН кандидат биологических наук **Олег Валерьевич Корсун**.

Текст и фото ИПРЭК СО РАН

ВОПРОС УЧЕНОМУ

Зачем первобытные люди придумали украшения, они ведь не несут никакой пользы?

Зачем первобытным людям нужны были украшения, какую функцию выполняли?

Отвечает ведущий научный сотрудник Института археологии и этнографии СО РАН доктор исторических наук **Евгений Павладьевич Рыбин**:

«Вся история человечества связана с предметами и явлениями, которые, как кажется, не несут практической пользы, но на самом деле имеют огромное значение для определения человека как вида, выделяющегося из животного мира целым рядом особых качеств. Среди этих вещей и явлений с самого начала истории людей наряду с полезными вещами — технологически продвинутыми каменными и костяными орудиями, умением строить жилища, охотиться на животных с помощью дистанционного оружия, осваивать самые различные экологические ниши, — появляются и украшения.

Наиболее ранние свидетельства использования *Homo Sapiens* украшений в виде перфорированных раковин были

обнаружены в Северной Африке, где они датируются возрастом около 140 000 лет. Около 60 000 лет назад бусы и подвески из раковин определенных видов моллюсков известны уже во всей Африке и на Ближнем Востоке; появляются бусы, сделанные из скорлупы яиц страуса. Около 50 000—45 000 лет назад происходит настоящий взрыв — украшения из самых разных материалов: мягких поделочных камней, костей и зубов животных, часто окрашенных охрой. Они распространяются и на большей части территории Евразии, причем в Европе, на Ближнем Востоке и в Южной Сибири появляются одновременно.

Украшения ценились настолько высоко, что известны примеры, когда скорлупу яиц страуса — в виде сырья или в виде готовых бус — приносили в Денисову пещеру в Горном Алтае с территории современной Монголии за несколько сотен километров;

слуду транспортировали из Забайкалья за 500 км на верхнее течение Селенги в Монголии; и это не единичные случаи.

Скорее всего, носили украшения не только *Homo Sapiens*, вероятно, это же делали и европейские неандертальцы и денисовцы Алтая. В чем причина такой популярности столь непрактичных вещей? Интересно то, что наиболее раннее и/или массовое использование украшений происходит при усложнении образа жизни древних людей, во время миграций, при их возможном столкновении (мирном или не очень) с другими видами гоминин или популяциями своего же вида. Украшения становятся маркерами «свой — чужой», обозначением социальной позиции индивида. Они являлись предметами обмена и дарения, переходящими от одной социальной группы к другой. По существу, такую же роль они играют и сейчас. Кроме того, они просто красивые».