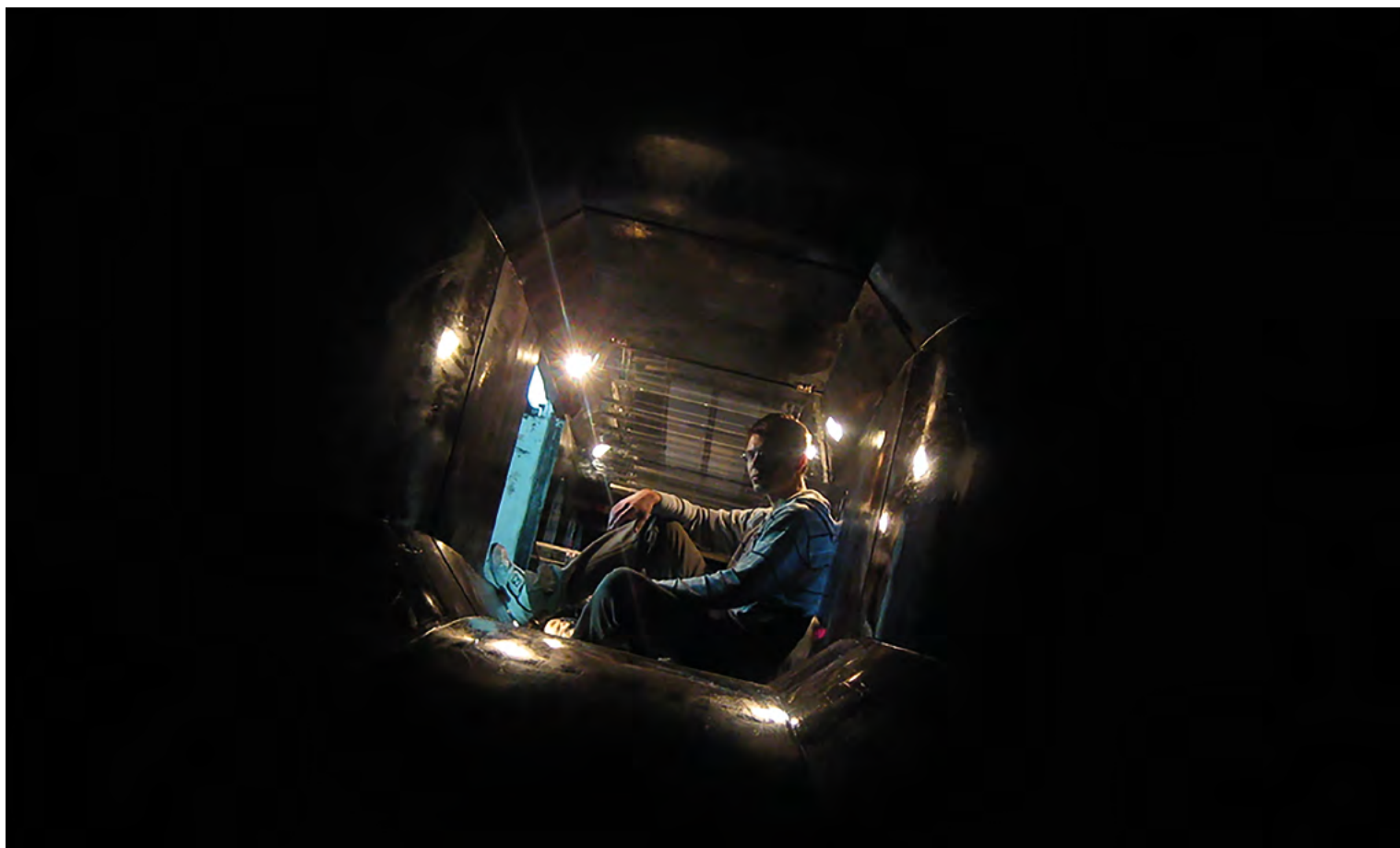




Нацка в Сибири

Газета Сибирского отделения Российской академии наук • Издаётся с 1961 года • 3 декабря 2020 года • № 47 (3258) • 12+

В ИТПМ СО РАН исследуют ламинарно-турбулентный переход



Читайте на стр. 5

Новость

Сибирские ученые создали инновационные и импортозамещающие геофизические приборы

Специалисты Института нефтегазовой геологии и геофизики им. А. А. Трофимука СО РАН разработали первую отечественную телеметрическую систему каротажа в процессе бурения и уникальный прибор для обнаружения пропущенных нефтеносных коллекторов.

В ИНГГ СО РАН совместно с научно-производственным предприятием «Луч» занимаются реализацией программ импортозамещения и инновационных проектов. Одна из разработок — система LWD «Луч» для каротажа в процессе бурения наклонно-горизонтальных скважин. С помощью этой установки выполняется геонавигация, когда нужно определить положение ствола скважины в пласте относительно его границ. «Мы работали над программным обеспечением, методиками и способами обработки данных. ПО позволяет работать как на персональном компьютере, так и планшете или смартфоне, удаленно или непосредственно на скважине», — рассказывает заведующий лабораторией многомасштабной геофизики ИНГГ СО РАН член-корреспондент РАН Вячеслав Николаевич Глинских.

Кроме того, созданы комплексы для каротажа на кабеле и бурильных трубах «СКЛ». Они широко применяются на практике в Западной Сибири. оборудо-

вание позволяет за одну спуско-подъемную операцию регистрировать более 50 физических параметров и дает исчерпывающую информацию о залежах нефти и газа. Таким образом, их применение экономит время на геофизические исследования.

Специалисты лаборатории многомасштабной геофизики ИНГГ СО РАН разрабатывают новые алгоритмы и методики (в том числе для переобработки архивных данных). Для решения этих задач используют современные методы математической геофизики, расширенное модельное описание, различные эффекты взаимодействия и распространения полей. Созданный программный инструментарий предназначен в том числе для переобработки и переинтерпретации архивных данных геофизических исследований в скважинах с целью поиска пропущенных залежей нефти и газа. Это особенно важно в условиях низких цен на углеводороды.

Еще одна инновационная и импортозамещающая разработка — многозондовый электромагнитный прибор «ЗЭТ». Идея его создания принадлежит академику Михаилу Ивановичу Эпову. Он предложил использовать тороидальные, генераторные и приемные катушки для возбуждения электромагнитных откликов и наблюдения за ними. Основ-

ное предназначение прибора — выявление тонкослоистых заглинизированных нефтеносных коллекторов, которые пропускаются при применении традиционных приборов электрокаротажа. У этой разработки нет отечественных и прямых зарубежных аналогов, она ориентирована на замену дорогостоящих зарубежных приборов и услуг. Прибор обладает высокой локальностью и имеет большую глубину исследования.

Помимо этого, в ИНГГ сейчас занимаются новым направлением для геологоразведки месторождений нефти и газа. Проект, посвященный разработке фундаментальных основ георадиолокационного межскважинного зондирования, поддержан РНФ (19-77-20130). Ключевая идея состоит в использовании межскважинного георадара с системой распределенных наклонно-горизонтальных скважин. Эта технология позволяет картировать границы пластов, выявлять латеральные неоднородности и локализовать нефтеперспективные зоны. «Уже прошли первые физические эксперименты в поле. Для практической реализации этой идеи привлечен индустриальный партнер — подразделение концерна воздушно-космической обороны «Алмаз-Антей», — уточняет Вячеслав Глинских.

Новость

В Новосибирске займются адресной подготовкой специалистов для промышленности

В Новосибирском государственном университете совместно с ФИЦ «Институт катализа им. Г. К. Борескова СО РАН» создано новое подразделение — Институт химических технологий (ИНХИТ). Как рассказал директор-организатор новой структуры доктор химических наук **Денис Владимирович Козлов**, миссия ИНХИТ — это подготовка специалистов для предприятий реального сектора экономики.

«Мы будем готовить специалистов мирового уровня в области химической технологии, которые будут задействованы в науке, инженерии и технологическом предпринимательстве, в том числе на предприятиях реального сектора экономики. Одновременно в процессе этой подготовки преподаватели совместно с магистрантами и аспирантами будут решать ориентированные исследовательские задачи для таких компаний. По сути, это будет целевая подготовка конкретных специалистов для конкретных предприятий», — прокомментировал Д. Козлов.

Институт действует по принципу гибкой платформы. Заказчик ставит задачу, затем формируется команда преподавателей-исследователей при участии проходящих подготовку студентов и аспирантов. По завершении проекта команда расформировывается или модифицируется и переключается на другую задачу. Среди партнеров, с которыми ведутся переговоры в рамках проекта, — ПАО «Газпром нефть», ПАО «СИБУР Холдинг» и ГК «Росатом».

«Базово специалистов готовит НГУ, а практику, решая задачи предприятий, они будут проходить в ИК СО РАН, других институтах химического профиля, в Академпарке и на самих предприятиях-партнерах. Кроме того, для подготовки выпускников мы планируем привлекать ученых из разных областей науки. Экономика потребует в части внедрения технологических решений, математика — при обработке и анализе данных и так далее», — добавил Денис Козлов. К работе планируется привлекать как российских, так и зарубежных экспертов.

Предполагается, что проект повысит конкурентоспособность НГУ и ИК СО РАН в рамках Программы стратегического академического лидерства Министерства науки и высшего образования РФ и нацпроекта «Наука».

По словам Д. Козлова, ИНХИТ НГУ — ИК СО РАН даст возможность осуществлять реальный трансфер научных разработок в промышленность: «Важность проекта заключается в необходимости развивать взаимодействие университета с предприятиями реального сектора экономики».

НВС

Пресс-служба ИК СО РАН

АКАДЕМИК ВЛАДИМИР ЕВГЕНЬЕВИЧ ФОРТОВ (23.01.1946 — 29.11.2020)

Ушел из жизни академик **Владимир Евгеньевич Форт**ов — выдающийся ученый, государственный деятель, патриот и гражданин России. Для Сибирского отделения РАН его уход является огромной утратой — и не только потому, что очень многие институты и специалисты СО РАН активно взаимодействовали с В. Е. Фортовым, в частности в направлении энергетики. Владимир Евгеньевич часто бывал в Сибири, в наших исследовательских институтах и университетах и сделал чрезвычайно много для укрепления территориальной и межакадемической связанности России, гармоничного развития науки и высшего образования на всей ее территории.

Ученый нобелевского уровня, академик Владимир Форт

ов оставил после себя мощную научную школу в области физики неидеальной плазмы и состояний вещества с экстремально высокими параметрами. Под руководством и при непосредственном участии Владимира Евгеньевича были проведены теоретические и экспериментальные исследования в широчайшем диапазоне многих отраслей современной физики и смежных областей знания. В частности, его работы позволили успешно проводить испытания новых космических систем и аппаратов, эксперименты на огромном удалении от Земли. В последние годы В. Е. Форт

ов уделял большое внимание проблемам развития энергетики и исследованиям сильно неидеальной плазмы, вопросам воздействия сверхкоротких мощных лазерных импульсов на вещество. В условиях новых вызовов для науки и общества Владимир Евгеньевич показал себя стойким защитником научного мировоззрения, организатором межнаучных коммуникаций и популяризатором науки. Он запомнился как главный редактор и член редколлегии ряда академических журналов и научно-популярного издания «В мире науки», как инициатор мультидисциплинарных программ и участник комплексных экспедиций, в том числе на озере Байкал.

Как и вся Российская академия наук, Сибирское отделение РАН всегда будет помнить и высоко ценить работу В. Е. Форт

ова в сфере управления наукой, особенно в должности президента РАН. Недолго, но ярко и эффективно возглавляя Академию, Владимир Евгеньевич огромными усилиями добился ее сохранения в самый критический период истории, принося в жертву и высокий пост, и собственное здоровье. Он запомнился нам истинным рыцарем науки, человеком высокой нравственности и личного мужества. Исследователь доступной человеку материи и космического пространства, академик В. Е. Форт

ов безусловно достоин увековечения на Земле и на небе. Приносим искренние соболезнования родным и близким Владимира Евгеньевича, разделяем скорбь коллег и учеников.

Председатель СО РАН
академик РАН В. Н. Пармон

Главный ученый секретарь СО РАН
академик РАН Д. М. Маркович

ЧЛЕН-КОРРЕСПОНДЕНТ РАН ЕВГЕНИЙ ГРИГОРЬЕВИЧ БЕРЕЖКО (15.12.1952 — 28.11.2020)

Президиум Сибирского отделения РАН от имени всего научного сообщества Сибири выражает глубокую скорбь по поводу тяжелой утраты — ухода из жизни **Евгения Григорьевича Бережко**.

Евгений Григорьевич Бережко — выдающийся ученый в области физики и астрофизики космических лучей, член-корреспондент РАН, действительный член Академии наук Республики Саха (Якутия), доктор физико-математических наук, директор Института космических исследований и аэронауки им. Ю. Г. Шафера Сибирского отделения РАН (1997–2015 гг.).

Евгений Григорьевич родился 15 декабря 1952 года в поселке Федоровка Кустанайской области, в 1976 года окончил физический факультет Московского государственного университета им. М. В. Ломоносова, работал в Институте космических исследований и аэронауки им. Ю. Г. Шафера СО РАН с 1976 года.

Значительный вклад внесли исследования Е. Г. Бережко в решение проблемы происхождения космических лучей. Им разработана нелинейная теория ускорения космических лучей в остатках сверхновых, объясняющая основные особенности наблюдаемого спектра галактических космических лучей. Применение нелинейной теории к ряду исто-

рических остатков сверхновых позволило объяснить наблюдаемые свойства их излучения, порождаемого ускоренными космическими лучами.

Евгений Григорьевич установил неизвестное ранее явление — процесс фрикционного ускорения космических лучей, который осуществляется в сдвиговых течениях плазмы. Он развил теорию этого процесса, которая позволила понять суть явлений генерации нетепловых спектров заряженных частиц, наблюдаемых в ряде астрофизических объектов. Он теоретически установил существование процесса коллективного ускорения космических лучей совокупностью крупномасштабных ударных волн. Этот процесс играет существенную роль в формировании спектра галактических космических лучей.

Евгений Григорьевич вел активное международное сотрудничество, в частности он тесно сотрудничал с Институтом ядерной физики им. Макса Планка (Германия), с международными коллаборациями CANGAROO, Magic, HESS, осуществляющими экспериментальные исследования по обнаружению источников космических лучей посредством детектирования гамма-излучения высоких энергий с помощью гамма-телескопов — выполняемые им расчеты широко используются как при выборе объектов на-

блюдения, так и при интерпретации результатов измерений. Результаты своих научных исследований он регулярно докладывал на международных и всероссийских конференциях по космическим лучам и солнечно-земной физике.

Е. Г. Бережко был руководителем большого числа проектов, поддержанных грантами Российского научного фонда, Российского фонда фундаментальных исследований, программами Президиума РАН и Президиума Сибирского отделения РАН. Он автор более 200 статей, опубликованных в ведущих зарубежных и отечественных научных журналах, и монографии «Генерация космических лучей ударными волнами» (Изд-во Наука, 1988).

Евгений Григорьевич активно участвовал в подготовке научных кадров. Более 30 лет он преподавал в Северо-Восточном федеральном университете им. М. К. Аммосова. На основе своих лекций он опубликовал учебное пособие «Введение в физику космоса» (М.: Физматлит. 2014. 264 с.). Под его непосредственным руководством защищено четыре кандидатских диссертации и одна докторская диссертация.

Е. Г. Бережко был активным членом Объединенного ученого совета по физическим наукам Сибирского отделения РАН, членом Президиума СО РАН и Якут-

ского научного центра СО РАН, членом Объединенного ученого совета по физико-техническим наукам АН РС (Я), членом комиссии IUPAP «Космические лучи».

Е. Г. Бережко — почетный работник науки и техники Российской Федерации, заслуженный деятель науки Республики Саха (Якутия), заслуженный ветеран Сибирского отделения РАН, лауреат Государственной премии Республики Саха (Якутия) в области науки и техники.

Среди многочисленных коллег-физиков Евгений Григорьевич пользовался безусловным уважением и неизменно вызывал к себе дружеское расположение, будучи всегда душой компании.

Президиум Сибирского отделения Российской академии наук и Объединенный ученый совет по физическим наукам СО РАН выражают глубокие соболезнования родным и близким Евгения Григорьевича Бережко, его коллегам и ученикам.

Председатель СО РАН
академик РАН В. Н. Пармон

Председатель ОУС СО РАН
по физическим наукам
академик РАН А. М. Шалагин

Главный ученый секретарь СО РАН
академик РАН Д. М. Маркович

ПАМЯТИ НАТАЛЬИ НИКОЛАЕВНЫ ШИРОБОВОЙ (28.01.1946 — 13.11.2020)

13 ноября на 75-м году жизни скоропостижно скончалась известная тюрколог, заведующая сектором языков народов Сибири, главный научный сотрудник Института филологии СО РАН доктор филологических наук **Наталья Николаевна Широбокова**.

Н. Н. Широбокова родилась 28 января 1946 года в Новосибирске. В 1968 году, окончив гуманитарный факультет Новосибирского государственного университета, поступила в аспирантуру Института истории, филологии и философии СО АН СССР, и с тех пор вся ее научная деятельность была направлена на исследование тюркских языков народов Сибири, прежде всего якутского. С 1992 года до конца жизни Наталья Николаевна заведовала сектором языков народов Сибири Института филологии СО РАН, возглавляя ареальные исследования по сибирским языкам. С 2000-го по 2017 год являлась заме-

стителем директора по научной работе ИФЛ СО РАН.

Исследования Н. Н. Широбоковой по исторической фонетике якутского языка и в такой важнейшей для тюркологии области, как формирование языкового ландшафта Сибири, исторические связи сибирских языков, широко известны среди российских и зарубежных лингвистов. Наталья Николаевна — одна из основных участников широкомасштабной работы над Диалектологическим атласом тюркских языков СССР и Диалектологическим атласом тюркских языков Сибири, автор и соавтор около 200 работ, в том числе пяти монографий, которые отличаются системный, комплексный подход.

Н. Н. Широбокова вела также подготовку кадров высшей научной квалификации из числа представителей коренных народов Сибири. С 1990-го до

2018 года она работала в Новосибирском государственном университете, с 1996 года заведовала кафедрой языков и фольклора народов Сибири, работала и читала основные теоретические курсы по тюркологии. Под ее руководством были успешно подготовлены и защищены восемь кандидатских и одна докторская диссертации. За вклад в подготовку специалистов для вузов и научно-исследовательских институтов Сибири и в исследование сибирских тюркских языков Наталья Николаевна награждена почетными грамотами РАН, СО РАН, правительственными грамотами, грамотами вузов и научных учреждений Якутии, Алтая, Хакасии, Тывы, Кемеровской области, медалью Академии наук Республики Саха (Якутия). Ей было присвоено звание «Почетный профессор ТувГУ» (Тувинского государственного университета).

Н. Н. Широбокова была членом Российского комитета тюркологов при Отделении историко-филологических наук РАН, заместителем председателя диссертационного совета при Институте филологии СО РАН и членом диссертационного совета при Институте гуманитарных исследований и проблем малочисленных народов Севера СО РАН (Якутск).

Наталья Николаевна была специалистом глубокой эрудиции и энциклопедических познаний, отзывчивым, мудрым человеком, который щедро делился своими знаниями с учениками и коллегами. Светлая память о ней навсегда сохранится в наших сердцах.

С глубокой скорбью и искренними соболезнованиями родным и близким
Наталии Николаевны,
коллектив ИФЛ СО РАН

В Новосибирске запущен крупнейший архив научных публикаций на сельскохозяйственную тематику

Архив уже сегодня располагает полнотекстовыми версиями 1 300 выпусков научных журналов. На данный момент опубликовано более 33 000 статей. Агрегатором научной информации выступила Государственная публичная научно-техническая библиотека СО РАН.

Чтобы научное знание могло развиваться и воплощаться в новые технологии и продукты, оно должно быть аккуратно систематизировано. Необходимо собрать и каталогизировать архивы научных публикаций, лекций, монографий, записанных конференций и мастер-классов, и эта работа уже начата. «Электронный архив выпусков научных журналов по тематическому направлению “Сельскохозяйственные науки” создается в ре-

зультате работ по госконтракту в рамках проекта “Развитие системы демонстрации и популяризации результатов и достижений науки” федеральной целевой программы “Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014–2020 годы”», — прокомментировал директор ГПНТБ СО РАН кандидат технических наук **Андрей Евгеньевич Гуськов**.

В архиве уже сегодня можно найти десятки тысяч статей из ведущих российских научных журналов и материалов конференций, сотни видеороликов, а также актуальные публикации российских СМИ по тематике сельскохозяйственных наук.

ГПНТБ СО РАН

Омскому научному центру СО РАН — 30 лет

Руководство и сотрудники Сибирского отделения РАН сердечно поздравляют с 30-летней годовщиной Омский научный центр СО РАН! Он стал завершающей точкой процесса реализации на территории Сибири лаврентьевского плана создания мультидисциплинарных исследовательских кластеров, интегрированных с высшим образованием и материальным производством.

Омский центр родился за год до распада Советского Союза и с большим напряжением пережил трудные для всех девяностые, но расправил крылья в XXI веке. Сегодня ОНЦ СО РАН устремлен в будущее — тесно связан с мегапроектом создания на Омской земле масштабного производства российских промышленных катализаторов и других химических производств, с открытием нового Института радио-

физики и физической электроники СО РАН, с востребованными исследованиями в области гуманитарных и аграрных наук.

Тридцать лет — юбилей, но не возраст. Руководству и сотрудникам ОНЦ СО РАН, всем причастным к его созданию и работе мы от всей души желаем сохранить и умножить энергию молодости, ставить перед собой и решать стратегические задачи не только регионального, но и национального масштаба. Новых вам успехов, динамичного развития и сибирского здоровья!

Председатель СО РАН
академик РАН В. Н. Пармон

Главный ученый секретарь СО РАН
академик РАН Д. М. Маркович

Ученые не обнаружили общих закономерностей в реакции глубинных озерных вод на изменение климата

Международный коллектив исследователей оценил, как менялась температура поверхностных и глубинных вод в озерах в летнее время за последние сорок лет. Результаты масштабного исследования опубликованы в журнале Scientific Reports.

Для анализа были использованы данные измерений, выполненных на 102 озерах на пяти континентах. Поверхностные воды под действием глобального изменения климата в среднем стали теплее чуть больше чем на 1,5 °C, тогда как для глубинных вод общей тенденции не выявлено. В некоторых озерах вода в глубине чуть потеплела, тогда как во многих, наоборот, стала холоднее. Ученые отмечают, что, по всей видимости, на температуру и связанное с ней качество воды в озерах влияет уникальный для каждого водоема или региона комплекс факторов.

Для многих глубоких водоемов в теплое время типично разделение толщи на слои разной плотности — стратификация. Это явление связано с физическими свойствами воды, которая имеет максимальную плотность при температуре 4 °C, более теплая и более холодная вода будет легче. Летом в любом крупном озере теплый и легкий слой воды, можно сказать, плавает на холодном и тяжелом. При этом температура воды с глубиной понижается не плавно, а скачком. Чем больше разница температур между поверхностью и глубиной, тем круче этот температурный скачок и тем сложнее перемешать озеро. В случае устойчивой стратификации в озере около дна может закончиться кислород, температура воды на разных глубинах и размер поверхностной и глубинной зон определяют условия для жизни рыб и других организмов. Таким образом, температура воды на разных глубинах, место расположения температурного скачка — важные характеристики, которые во многом определяют качество воды.

Проследить, как меняется температура воды в озерах на всей планете — не просто. В случае поверхностных вод на помощь ученым пришли спутники, с помощью которых можно легко оценить температуру. Исследователи уже фиксировали, что за последние годы поверхность озер стала чуть теплее. Чтобы проследить за процессами в глубине, нужны данные прямых измерений. Около пятнадцати лет назад специалисты по исследованию озер объединились в международное сообщество, чтобы собрать доступные данные долговременных наблюдений. Оказалось, что для глобальных оценок специфических реакций водных объектов на внешние воздействия данных всё еще не хватает. Так, для целей долговременного температурного анализа подошли лишь 102 озера, расположенные в разных климатических зонах на пяти континентах.

«Эта работа — результат многолетнего сбора данных и сотрудничества нескольких десятков ученых и организаций из 18 стран. Мы обнаружили, что температура воды в глубине озер реагирует на изменение климата совсем не так, как это происходит в поверхностных водах. Более того, оказалось, что такие характеристики, как размер озера или его расположение, также не сильно влияют на изменчивость температуры глубинных вод. Наблюдаемые глобальные тенденции, скорее всего, связаны с локальными или региональными климатическими особенностями или другими внешними факторами, которые нужно изучать отдельно», — поделилась основным результатом работы первый автор статьи аспирантка лаборатории лимнологии глобальных изменений в Университете Майами (США) **Рэйчел Пилла**.

При анализе результатов прямых измерений ученые подтвердили ранее зафиксированные тенденции к росту температуры поверхностных вод и разницы между плотностью воды на глубине и на поверхности. Этот тренд наблюдается практически на всех континентах и во всех климатических зонах и связан с ростом температуры воздуха. Реакция температуры глубинных вод, по крайней мере на доступном массиве данных, на изменение климата не так очевидна. В целом, как и предполагали авторы, для озер с площадью водной поверхности меньше одного квадратного километра в глубине воды стали чуть холоднее, а в более крупных — немного теплее.

Подобные масштабные исследования стали особенно популярны в последние годы. Такая возможность открылась с накоплением данных о поведении отдельных экосистем. Раньше ученые-экологи уделяли больше внимания конкретным водоемам или особенностям жизни одной экосистемы. Сейчас всё чаще предпринимаются попытки обобщить накопленные данные и найти глобальные закономерности в поведении экосистем. Однако изучить все озера на планете невозможно. Поэтому часто ученые уповают на то, что поведение характерных водоемов будет типично для большего класса объектов. Так, в азиатской части России эталонной системой считается озеро Байкал, крупнейший пресный водоем на планете.

«Одна из проблем подобных работ заключается в том, что при существовании значительного числа долговременных рядов наблюдений за температурными режимами озер практически отсутствуют параллельные ряды наблюдений за прозрачностью воды, концентрацией хлорофилла, динамикой планктонного сообщества. На Байкале сотрудники НИИ биологии Иркутского государственного университета с 1945 года ведут проект комплексного мониторинга, так называемая точка № 1, в ходе которого следят не только за температурой и прозрачностью воды, но и за состоянием планктона (содержание хлорофилла, численность и биомасса различных видов фито- и зоопланктона). Это один из самых старых и подробных рядов озерных данных не только в России, но и в мире. Благодаря этому мы можем отследить масштабные процессы долговременных изменений, связанных с глобальными климатическими процессами. На Байкале мы наблюдаем процессы замещения специализированных эндемичных видов видами космополитами, по сути, медленную трансформацию планктона. И здесь важно отметить, что именно планктонное сообщество является фундаментом любой водной экосистемы, в том числе и Байкала», — рассказал соавтор исследования директор НИИ биологии Иркутского

государственного университета доктор биологических наук **Максим Анатольевич Тимофеев**.

Авторы исследования отмечают, что сложность в прогнозе изменчивости температуры на глубине делает менее предсказуемым поведение крупных водоемов при изменении климата. С другой стороны, для небольших озер подтвержденный рост поверхностной температуры говорит о хорошо прогнозируемых последствиях. В их число входят уменьшение концентрации кислорода на глубине, вероятность заморных явлений в летнее время, гибель некоторых видов рыб или других организмов. В любом случае для надежных глобальных оценок поведения озер в новой климатической реальности требуется детально исследовать большее количество водоемов.

«Если посмотреть на карту с использованными при анализе озерами, мы увидим доминирование Западной Европы и Северной Америки. Это неудивительно — в работе учитывались только результаты непрерывных наблюдений за температурой воды с поверхности до глубины озера с 1970-го по 2009 год. В России подходящих под такие требования водоемов считанные единицы. В то же время основной результат статьи заключается в том, и это редкий случай, когда в престижном журнале публикуется, можно сказать, отрицательный вывод, что мы не можем предсказать реакцию конкретного водоема на изменение климата на основании каких-то общих закономерностей. Плохая новость для тех, кто надеется, что можно исследовать один объект и экстраполировать результаты на остальные. Если нам важно качество воды в наших озерах и водохранилищах, нужно налаживать систему непрерывных наблюдений и исследований на крупных объектах в разных климатических и природных зонах», — рассказал один из авторов исследования ведущий научный сотрудник Института биофизики ФИЦ «Красноярский научный центр СО РАН» кандидат биологических наук **Егор Сергеевич Задереев**.

Группа научных коммуникаций
ФИЦ КНЦ СО РАН

Сибирские археологи изучили коллекцию палеохудожественных изделий из бивня мамонта

Исследователи из Новосибирского государственного университета, Института археологии и этнографии СО РАН и Сибирского федерального университета изучили коллекции позднепалеолитического комплекса Усть-Кова в Северном Приангарье, уделяя особое внимание различным технологиям, задействованным в создании мобильного искусства — портативных предметов, вырезанных из бивня мамонта в период верхнего палеолита. Статья об этом вышла в журнале *Archaeological Research in Asia*.

В устье реки Кова (Красноярский край, Кежемский район) находилась деревня Усть-Кова, в окрестностях которой располагался один из самых известных археологических памятников в Северном Приангарье. Однако во время строительства Богучанской ГЭС он был затоплен. Работы на нем проводились еще до этого. Тогда, в 1980-е годы, систематическая раскопки вела Северо-Ангарская археологическая экспедиция под руководством сотрудника Красноярского государственного педагогического института **Николая Ивановича Дроздова**. Обнаруженные группой исследователей находки из бивня мамонта содержали следы красной и черной краски. «В то время изучать эти фрагменты цветного материала не представлялось возможным. Не было техники и технологий, которые у нас есть на сегодняшний день», — говорит профессор кафедры археологии и этнографии Новосибирского государственного университета доктор исторических наук **Людмила Валентиновна Лбова**. — Сейчас артефакты из Усть-Ковы могут быть проанализированы с использованием мультидисциплинарного подхода, который объединяет спектральный анализ и реконструкцию технологии производства».

Изучая коллекцию, хранящуюся в фондах музея ИАЭТ СО РАН, специалисты выделили две большие группы: «Бусины и их заготовки, предметы личного украшения» и «Скульптуры». Первая представлена тремя подгруппами: мелкими бусинами (диаметром до 3 мм), среднего размера (7–10 мм) и крупными плоскими бусинами (11–15 мм). На поверхности находок этой коллекции ученые обнаружили следы шлифовки, а также в некоторых случаях строгания ножом. Например, для крупных бусин видно, что нож использовался, чтобы сглаживать контуры и нарезать бороздки, а отверстие в центре бусины сделано благодаря двустороннему сверлению без следов расширения отверстия. Также на поверхности предметов исследователи нашли остатки охры.

Чтобы выяснить, какими инструментами и с помощью каких технологий обрабатывались изделия, ученые использовали макроскопический метод, где при большом увеличении видны следы воздействия каменными орудиями. «Параллельно в Красноярском педагогическом университете мы запросили часть коллекции находок, чтобы изучить каменные инструменты и выяснить, есть ли там следы работы по бивню», — поясняет Людмила Лбова.

На двух предметах из этой группы (находка в форме восьмерки и бусина квадратной формы) были обнаружены следы красного цветного материала, в составе которого особенно преобладали кальций, железо, кремний и фосфор. Также для них ученые определили общее создание лезвий из призматичес-

ких (цилиндрических) стержней, а также украшение цветом костяных изделий и небольших предметов искусства. Само изготовление бусинок — общий универсальный метод создания этих предметов на пластине бивня: просверливание в ней отверстий, разметка на равные части, рассекание и придание изделию нужной формы, круглой или квадратной. Это стандартная технология, характерная для того периода времени.

Вторая группа предметов — две зооморфные скульптуры: нерпы и мамонта. Последняя выглядит как приплюснутая, слегка изогнутая заготовка. В фигурке можно отличить большую, наклоненную вперед голову мамонта с крутым затылком, короткие, немного массивные передние и задние ноги.

Поверхность артефакта была окрашена красновато-коричневым пигментом, а затем покрыта черным. В процессе хранения краска потеряла цвет. Увидеть ее невооруженным глазом можно только на определенных участках скульптуры (голова, шея и ноги). Исследуя ее под микроскопом, ученые обнаружили, что следы черной краски покрывают тело животного пятнами, а красная — точнее, красновато-коричневая — сохрани-

лась редкими скоплениями в полостях артефакта.

Другая находка имеет несколько интерпретаций. «В 1980-е годы Николай Дроздов совместно с доктором исторических наук **Русланом Сергеевичем Васильевским** определили этот предмет как «птичку, сидящую на гнезде». Позднее к нему возвращались разные исследователи. Мы же поддерживаем точку зрения кандидата исторических наук **Елены Васильевны Акимовой**: скорее всего, это изображение не птички, а нерпы или тюленя», — говорит Людмила Лбова. Если смотреть на скульптуру под микроскопом, можно обнаружить, что там, где должна быть голова животного, древним мастером выполнены вибриссы (осязательные длинные жесткие волосы). Кроме того, у фигурки гладкий профиль спины, напоминающий форму млекопитающего.

Практически вся поверхность находки имеет следы интенсивной полировки, под которой на отдельных участках можно различить следы скребкового ножа (скобеля). На боковых плоскостях скульптуры образовались многочисленные следы ударов острым предметом. Была ли фигурка раскрашена или нет,

непонятно. Ученые прибегали к использованию метода обработки программой DStretch полученного под микроскопом изображения. Суть в том, что компьютер автоматически собирает пиксели одного тона или цвета, а в итоге на фотографии видно новые силуэты или распространения краски. На фигурке нерпы видны отдельные следы таких пятен, а на мамонте красная краска была отмечена практически на всей поверхности.

У образцов скульптуры мамонта отмечен схожий состав красного и черного пигментов с преобладанием кальция и примерно одинаковым содержанием железа и кремния, алюмосиликатов. В целом их элементная структура отличается от фрагментов краски, использованных для окрашивания предметов личного украшения. По словам ученого, этому может быть множество объяснений: либо разные группы носителей этих предметов их оставили, и исходная краска могла быть сделана не по одному рецепту, либо эти находки имеют разный возраст.

Ученые искали сходство с культурой близлежащих территорий, например, сравнивая с археологическим памятником Мальтой. Там представлена развитая традиция обработки бивня: из этого материала изготавливались не только предметы искусства, но и бытовые вещи. Сопоставив образцы с разных территорий, специалисты пришли к выводу, что это совершенно разные культурные традиции с точки зрения обработки бивня, декорирования, стиля.

«Когда находки только появились в 1980-х годах, то была попытка найти нечто подобное на территории Сибири и в целом в России. В итоге предметов, полностью аналогичных скульптуре мамонта или нерпы, найдено не было. То есть по своей уникальности они выделяются из всех произведений искусства того периода на территории Северной Евразии, — поясняет исследовательница. — С одной стороны, мы видим универсальную технологию производства, а с другой — яркий региональный феномен». Изучение технологий и пигментного состава символических объектов — ценное направление будущих исследований, особенно для решения вопросов культурной и хронологической изменчивости. Однако из-за затопления памятника и недостаточной сохранности полевой документации сейчас возникает много вопросов о точном возрасте артефактов, о тафономии (как находки лежали в культурном слое), и эта дискуссия остается открытой.

Современные исследования подготовлены в рамках гранта РНФ (проект № 18-78-10079) «Разработка технологий и информационной системы документирования и научного обмена археологическими данными», выполняемого в НГУ.

Анастасия Федотова
Фото предоставлены исследователями

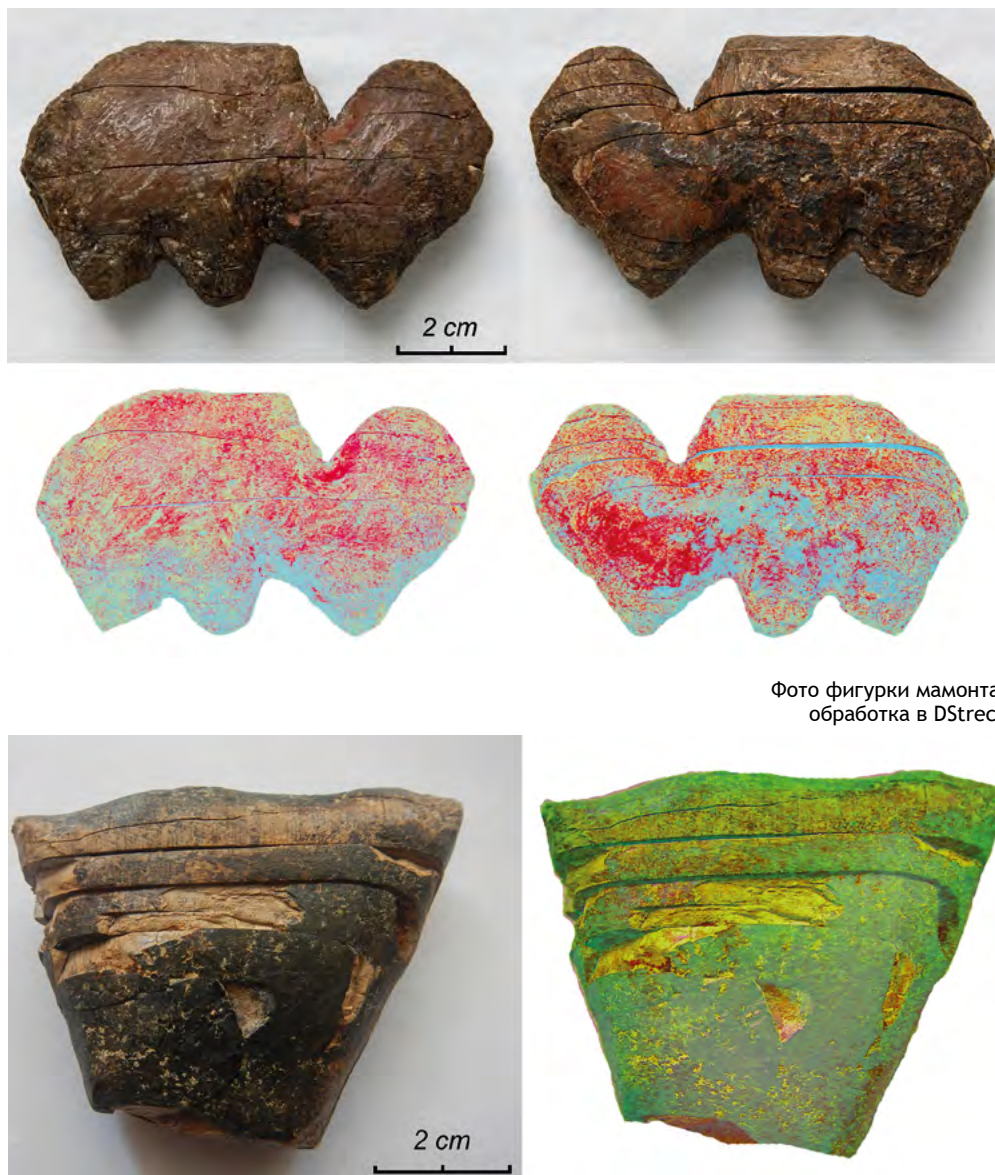


Фото фигурки мамонта, обработка в DStretch

Фото фигурки нерпы, обработка в DStretch

В ИТПМ СО РАН исследуют ламинарно-турбулентный переход

Специалисты Института теоретической и прикладной механики имени С. А. Христиановича СО РАН при помощи уникальных аэродинамических труб и моделей крыла самолета изучают переход ламинарного течения в турбулентное в пограничном слое на до-, сверх- и гиперзвуковых скоростях. Результаты работы ученых уже помогают инженерам-проектировщикам летательных устройств в создании более экономичного и безопасного транспорта.

«Когда вы летите в самолете, экипаж может объявлять о вхождении в зону турбулентности, начинается тряска. В этом случае речь идет о турбулентности атмосферы, у нее большие масштабы, она значительно больше крыла самолета и не может существенно повлиять на него, только создает дискомфорт пассажирам. Изучаемая нами турбулентность — немного другой физический процесс. Она представляет собой относительно маленькие вихорьки, существенно воздействующие на сопротивление крыльев, фюзеляжа и других элементов конструкции самолета. Если эти воздушные колебания отсутствуют, тогда течение называется ламинарным, слоистым, появляющиеся вихри резко увеличивают усилия летательного устройства, ведь чтобы двигаться, нужно тратить больше энергии. Именно поэтому уже долгое время стоит вопрос о возможности ламинаризации, например, крыла самолета, которая, как считается, может позволить экономить до 30 % топлива», — рассказывает заведующий лабораторией физико-математического моделирования неоднородных течений, главный научный сотрудник ИТПМ СО РАН член-корреспондент РАН Андрей Владиславович Бойко.

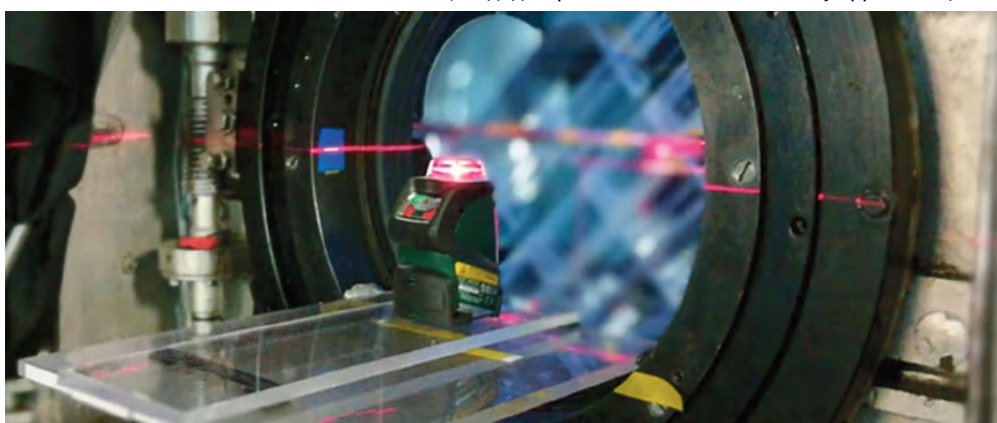
При движении в пространстве в тонком (пограничном) слое вблизи объекта может протекать ламинарное, спокойное течение воздуха, которое под влиянием различных физических факторов перерастает в турбулентное. Этот процесс называется ламинарно-турбулентным переходом. С момента начала исследований задача сибирских ученых — научиться управлять этими возмущениями, получить возможность контролировать момент изменения потока воздуха. Поэтому для достижения результата исследователям сперва необходимо изучить сам процесс с точки зрения физики. Работа начинается с теории — расчетов, как ламинарное течение превращается в турбулентное, после чего можно понять, какой формы должно быть крыло самолета, как правильно его расположить с целью максимальной ламинаризации. Так как проведение любых вычислений — процесс трудоемкий и очень ресурсозатратный, первым делом исследователи проводят эксперименты, в ходе которых выясняется, какие данные существенно не влияют на процесс перехода, а какие являются важными для теоретического построения модели. «Поскольку турбулентность в пограничном слое возникает легко — достаточно наличия любой шероховатости или заклепки на поверхности, — то нужно изучать, как именно возникают эти вихри и к чему они приводят. С другой стороны, атмосферная турбулентность может формировать бору, обладающую серьезным разрушительным эффектом, способную привести к катастрофе самолета. Поэтому необходимо



Вид на рабочую часть аэродинамической трубы Т-324



Подготовка тепловизионной камеры к диагностике течения в аэродинамической трубе Т-324 ИТПМ СО РАН (кандидат физико-математических наук Д. А. Мищенко)



Окно в рабочую часть аэродинамической трубы Т-324 с увеличенной прозрачной частью для инфракрасного излучения

научиться затягивать действие ламинарного потока или же управлять переходом на ранних стадиях, когда возмущения только начинают развиваться. В нашем институте построены уникальные аэродинамические трубы для работы на до-, сверх- и гиперзвуковых скоростях. Всего в нескольких странах мира существуют их аналоги, но никто, кроме нас, не имеет возможности проводить комплексное исследование ламинарно-турбулентного перехода на нескольких установках. В них воссоздается обстановка, в которой находится самолет, когда он летит на большой высоте. Мы проводим эксперименты, например устанавливаем внутри трубы модель крыла самолета и датчиком термоанемометра на прецизионном

координатнике или с помощью тепловизора получаем научные результаты. По итогу таких экспериментов мы определяем положение начала и конца перехода и исследуем сопутствующие физические явления, а дальше используем эти данные для построения рабочих теоретических и численных моделей, которые применяются уже на практике», — комментирует заведующий лабораторией аэрофизических исследований дозвуковых течений ИТПМ СО РАН доктор физико-математических наук Виктор Владимирович Козлов.

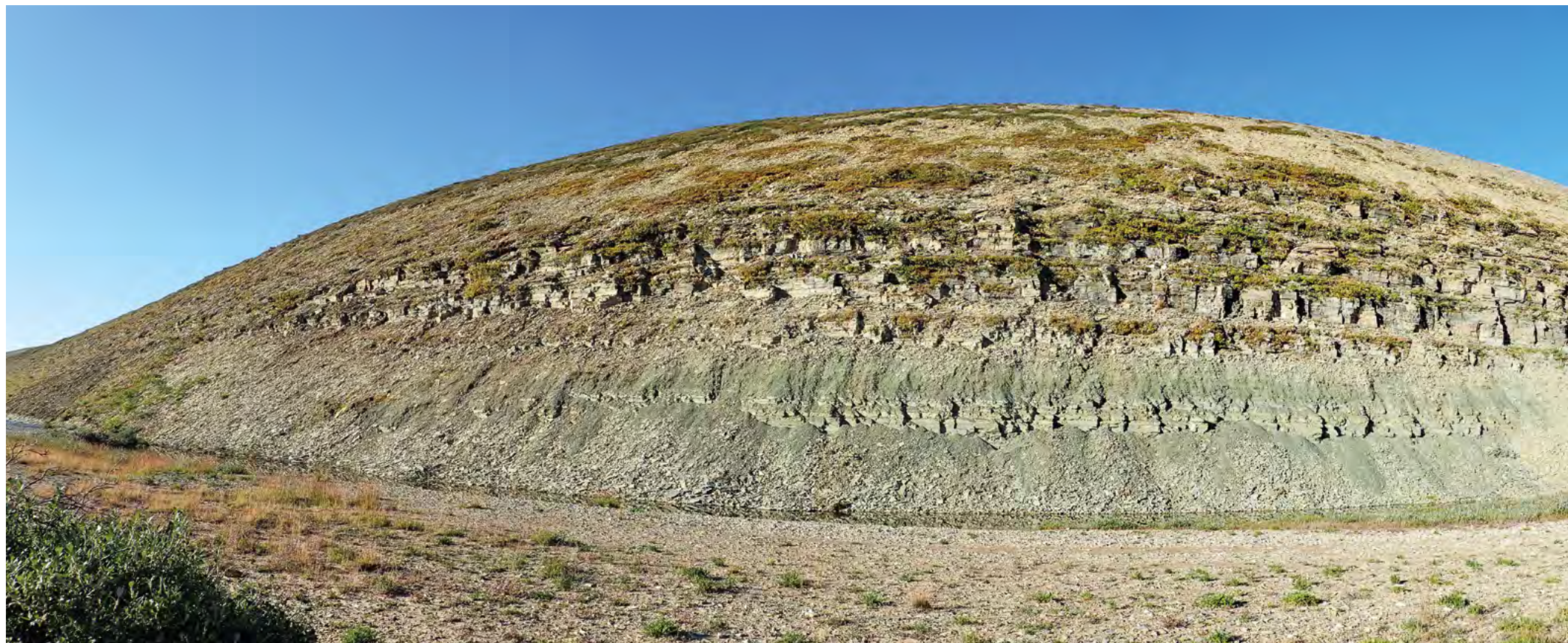
Исследования ученые ведут сразу в двух направлениях. Во-первых, фундаментально-научном: специалисты отработывают разные подходы к тому, как

на сложных трехмерных телах, движущихся в воздушном пространстве, определить положение ламинарно-турбулентного перехода. Во-вторых, ученые сотрудничают с промышленным заказчиком, например АО «ОДК-Авиадвигатель», которое занимается ламинаризацией мотогондолы (отсек летательного аппарата, предназначенный для монтажа двигателя). Когда взлетает самолет, двигатель создает вибрацию и шум — всё это влияет на положение перехода, существенно усложняя первоначальные расчеты. Поэтому для проектировки летательных устройств необходимы теоретические и экспериментальные данные ученых. «Для производителей конечного продукта обычно не стоит конкретная цель в создании ламинаризованного фрагмента устройства, им необходимо сразу несколько параметров «упаковать», подготовить правильную технологию, которая будет работать в определенных условиях. Казалось бы, фундаментальная наука и работа на заказчика — абсолютно разные направления, но они объединяются переходом, вместе с тем, кроме обычных расчетов, нам еще необходимо учесть различные физические процессы, такие как возмущенность атмосферы, акустика двигателя, шероховатость поверхности, которые повлияют на положение перехода. Также если никак нельзя доработать форму объекта, мы разрабатываем и тестируем управляющие устройства, уменьшающие возникающую турбулентность. В итоге все наши действия оказываются взаимосвязаны и одно не может существовать без другого», — добавляет Андрей Бойко.

Важнейшие результаты многолетней работы ученых обобщены в монографии *Physics of Transitional Shear Flows*, выпущенной издательством Springer, которая распродана в количестве 20 тысяч экземпляров. Написанная на английском языке книга рассчитана не только на российскую аудиторию, но и на западную, она показывает достижения одного из направлений института. «Принято, что научные результаты в узкой области характеризуются статьями, содержащими прорывные идеи, опубликованными в высокорейтинговых журналах. Если же говорить о целых направлениях, то здесь об успехах можно судить по наличию монографий, которые определяют, как будут думать люди, будь то специалист в конкретной сфере или просто студент, изучающий нашу работу в рамках работы по курсу физики. Написанные нами труды говорят не только об успехах лаборатории, они указывают на место института в мировой науке, оценивают российскую мысль в целом», — говорит Виктор Козлов.

Андрей Фурцев

Фото предоставлены исследователями



Обнажение хатыс

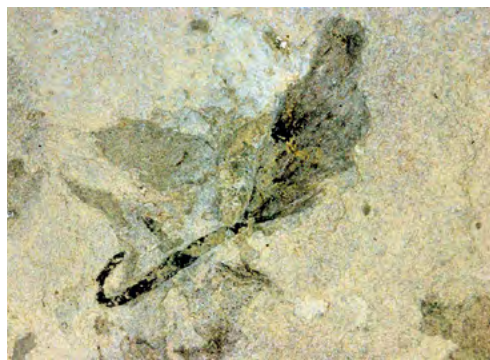
Сибирские палеонтологи исследуют водоросли докембрийского периода

Ученые из Института нефтегазовой геологии и геофизики имени А. А. Трофимука СО РАН в сотрудничестве с зарубежными коллегами провели комплексную работу с протерозойскими и раннепалеозойскими донными водорослями. Специалисты смогли охарактеризовать морфологические и экологические аспекты эволюции этих древних организмов. Полученные данные будут использованы при обосновании первого в докембрии яруса эдиакария в международной стратиграфической шкале. Статья опубликована в журнале *Precambrian Research*.

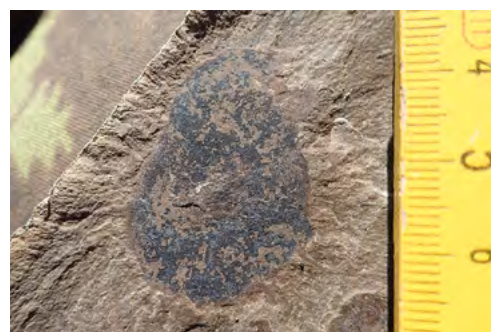
В древние времена, до появления животных, ставших постепенно господствующей частью нашей экосистемы, водоросли имели большее значение, чем сейчас, являясь основой биогеоценоза. «Сегодня известно, что примерно 540 миллионов лет назад произошел кембрийский взрыв, то есть резкое появление животных. Однако в докембрийское время, когда они либо отсутствовали, либо были крайне малочисленны, водоросли выполняли фактически все роли в экосистеме. Именно они в далеком прошлом наравне с микробными сообществами участвовали в процессе обогащения воды в океане кислородом, что фактически улучшало физические свойства среды и создало биологические условия для жизни других организмов. Однако после бурного развития животных на Земле водоросли уходят на второй план и становятся неинтересны исследователям. Некоторые ученые в случае обнаружения макроводорослей просто игнорируют их, поскольку цель работы с ними не связана. На мой взгляд, такое отношение недальновидно, так как если мы хотим восстановить максимально полную картину древних событий, нельзя смотреть только на одну сторону монеты и оставлять без внимания столь важную часть существовавшей экосистемы», — говорит старший научный сотрудник лаборатории палеонтологии и стратиграфии докембрия ИНГГ СО РАН Ph.D. по геологическим наукам Наталья Владимировна Быкова.

В исследовательской работе были использованы 2189 экземпляров некальцифицированных остатков макроводорослей (размером от 1 мм). Они представляют временной интервал от примерно 2 млрд лет назад до 420 млн лет назад и собраны из отложений по всему миру: в США, Китае, Намибии, России. Центральное место для изучения морфологической эволюции макроводорослей в эдиакарии представляют материалы из хатыспытской свиты, которая

расположена на Оленёкском поднятии в северо-восточной части Сибирской платформы. «Поскольку мы пытаемся посмотреть, что же было с водорослями до кембрийского взрыва, нужно обозначить границы исследования. Точно известно, что в криогении (720–635 млн лет назад) произошло повсеместное оледенение, свидетельства которого найдены по всему миру, и в этот период условия среды не располагали к массовому существованию и захоронению живых организмов. На сегодняшний день по всему миру найдено всего одно местонахождение макроводорослей этого периода,



мы впервые включаем его в исследование, но сравнительные данные пока что отсутствуют. Основное внимание уделяется эдиакарию (или венду), и здесь начинается самое интересное. У нас была возможность использовать коллекции водорослей из разных мест земного шара, однако содержательнее всех оказались материалы из хатыспытской свиты, потому что это “месторождение” является одним из наиболее богатых макроводорослевых сообществ того времени. Здесь также широко представлена эдиакарская фауна и следы жизнедеятельности древних организмов. Кроме того,



Различные морфотипы макроводорослей из хатыспытской свиты

обычно найденные в отложениях докембрийского времени водоросли очень маленькие, но у нас в Сибири они гигантские. Сейчас мы также пытаемся понять, что же такое происходило на этой территории в прошлом, что организмы росли практически без ограничений», — рассказывает Наталья Быкова.

Собрав данные из имеющихся отложений, ученые выделили 30 морфологических признаков, закодировали их, представив в двух пространствах, и применили NMDS (неметрическое многомерное шкалирование) и метод функциональных морфологических групп. В итоге исследователи восстановили следующую картину: всё начинается с появления водорослей примерно 2,1 млрд лет назад, когда они были простыми трубочками и имели два-три морфологических признака. Примерно 1 млрд лет назад, в тонии, в палеонтологической летописи появляются ветвящиеся водоросли, идет процесс скачкообразного развития организмов, и уже в эдиакарии (635–540 млн лет назад) происходит насыщение морфологического пространства, которое сокращается в кембрии. Однако в ордовике, когда появились и активно развивались животные, у водорослей происходит второй скачок в общем тренде увеличения морфопространства макроводорослей. «По результатам нашей работы мы смогли установить несколько эволюционных закономерностей: первое морфологическое усложнение строения водорослей не совпадает со временем массового появления животных и, скорее всего, происходит на рубеже 1 млрд лет назад. Возможно, этот всплеск был связан с зарождением первых наших “предков”, или же повлияли физические процессы — в это время распадался один суперконтинент и образовывался другой, следовательно, изменялось количество осадков, попадающих в океан, и изменялись окислительно-восстановительные условия толщи воды, ее прозрачность. Дальнейшая история по-

Найдены самые древние домашние овцы на Алтае

Сибирские ученые совместно с коллегами из Германии и с Урала изучили археологические материалы поселения афанасьевской культуры Нижняя Соору (Центральный Алтай, период энеолита). Благодаря палеогенетическим исследованиям удалось установить, что найденные там зубы животных принадлежат домашним овцам, жившим примерно в 3300–2900 гг. до н. э. По имеющимся на сегодня данным, это самые древние овцы, которых разводили на Алтае. Результаты работы опубликованы в журнале *Archaeological Research in Asia*.

«В конце IV тысячелетия до нашей эры на Алтай мигрировали племена европеоидов, которые заселили долины горных рек. Археологические раскопки показали, что это были люди высокого роста (некоторые индивидуумы достигали около двух метров). Похоже, они оказались первыми, кто системно занимался скотоводством на этой территории, — рассказывает заведующий кафедрой археологии, этнографии и музеологии Института истории и международных отношений Алтайского государственного университета профессор, доктор исторических наук **Алексей Алексеевич Тишкин**. — Сначала археологи фиксировали и исследовали в основном погребальные комплексы афанасьевской культуры, которые давали ученым определенные представления о жизни, деятельности, социальной структуре и мировоззрении ее представителей, об их антропологическом типе. Однако система жизнеобеспечения была слабо изучена. Особенно это касалось реконструкции хозяйства, так как в захоронениях оказалось мало каких-либо свидетельств о нем. В основном ученые находили смешанные культурные остатки, среди которых было сложно выделить кости животных, связанных именно с афанасьевской культурой».

В 1994 году горно-алтайские археологи, обследуя формирующийся овраг на участке террасы одного из притоков реки Каракол в Онгудайском районе, нашли поселение афанасьевской культуры, получившее название Нижняя Соору (как одноименное урочище в горной долине). Этот памятник содержал всего один слой, поэтому принадлежность его исключительно к этой культуре не вызвала вопросов. Исследователи заложили на краю обрыва небольшой раскоп, куда попал древний очаг, а также кости животных, фрагменты керамики и каменные артефакты, лежавшие рядом с ним.

Позднее костные материалы изучил старший научный сотрудник лаборатории палеоэкологии Института экологии растений и животных Уральского отделения РАН кандидат биологических наук **Павел Андреевич Косинцев**. Визуально и на основе сравнительного анализа он определил, какие из них принадлежат крупному и мелкому рогатому скоту, а какие — лошадям и диким животным. Боль-

ше всего оказалось костей мелкого рогатого скота, в том числе и овец. Ученый предположил, что овцы эти домашние, поскольку на Алтае в период энеолита дикие формы овец не водились. Скорее всего, их пригнали с собой на Алтай и стали там разводить племена афанасьевской культуры. «Для начала нужно было однозначно решить вопрос: действительно ли костные останки принадлежат овцам и были ли эти животные домашними? Материалы ранних этапов domestikации мелкого рогатого скота определить довольно трудно. К тому же на Алтае практически нет изображений овец периода энеолита, хотя изображения крупного рогатого скота, принадлежащие предположительно к тому времени, сохранились. Также было важно узнать, откуда именно происходили эти животные», — комментирует Алексей Тишкин.

Пришедшие в археологию современные естественно-научные методы позволили пролить свет на поставленные вопросы. Исследование выполняли сотрудники Института доисторической и протоисторической археологии и Института клинической молекулярной биологии Кильского университета (Германия), кафедры археологии, этнографии и музеологии Алтайского государственного университета, лаборатории палеоэкологии Института экологии растений и животных УрО РАН, а также Института археологии и этнографии СО РАН.

Большой удачей для ученых оказалось то, что в пяти изученных образцах зубов овец возрастом около пяти тысяч лет сохранилась ДНК. Возможно, этому способствовали природные условия, а также какой-то катаклизм, частично законсервировавший культурный слой (находки были перекрыты плотным покровом намытого щебня разного размера). Анализ ДНК митохондриального гена цитохрома b, проведенный в Кильском университете, подтвердил, что найденные зубы принадлежат овцам. Сравнение их геномов с другими геномами из открытого банка генетических данных показало: эти овцы действительно домашние. Были найдены их родственные хозяйственные линии. Так, например, последовательность исследуемого участка ДНК одного зуба оказалась идентична таковой у овцы, обнаруженной на стоянке раннего бронзового века (около 2700 г. до н.э.) в

горах на юго-востоке Казахстана. Затем было сделано радиоуглеродное датирование зубов овец из Нижней Соору с помощью масс-спектрометрии, которое определило такой хронологический диапазон: около 3300–2900 гг. до н. э.). Таким образом, ученые получили подтверждение, что изучаемые ими останки принадлежат самым древним овцам на Алтае.

«Наше комплексное исследование является важным для установления хронологической точки отсчета распространения домашних овец во Внутренней Азии, — отмечает Алексей Тишкин. — Мы планируем провести дополнительные работы на поселении Нижняя Соору. Не только для того, чтобы в дальнейшем получить дополнительную информацию об овцах, хозяйстве и рационе питания представителей афанасьевской культуры, но и с целью сохранить этот уникальный археологический памятник от интенсивного разрушения».

Ранее ученые АлтГУ вместе с новосибирскими палеогенетиками исследовали кости овец периода ранней бронзы, найденные на территории равнинного Алтая. Полученные тогда данные планируется сравнить с результатами изучения овец со стоянки Нижняя Соору — в ходе реализации научной программы по палеогенетическому изучению овец, становлению и развитию овцеводства на юге Западной Сибири и Алтае в эпоху палеометалла. Параллельно археологи изучают процессы одомашнивания и использования в древности лошадей. Костные останки этих животных также найдены на стоянках афанасьевской культуры, но их детальное исследование еще не проводилось. «Афанасьевцы могли охотиться на лошадей, но не исключено, что они их одомашнивали. Однако эти предположения требуют доказательств. Надеюсь, скоро появятся дополнительные результаты исследований лошадей на ранней стадии domestikации, что способствует решению фундаментальных научных проблем», — говорит Алексей Тишкин.

Исследование выполнено в рамках гранта РНФ (проект № 16-18-10033) и при поддержке Европейского исследовательского совета (European Research Council — ERC) Horizon 2020 (проект № 772957 / ASIAPAST).

Диана Хомякова
Фото автора



Современные алтайские овцы



пытской свиты с богатым комплексом макроводорослей

казывает, что примерно за 10 млн лет до кембрия идет снижение морфологического и таксономического разнообразия водорослей. С чем точно это связано, пока неясно, но этот тренд заметен по всему миру. И наконец, в ордовике происходит второй скачок в усложнении водорослей, связанный с развитием животных, которые могли их отгрызать. Поэтому рассматриваемые нами многоклеточные организмы начинают образовывать ветви, чтобы уберечь свою центральную часть», — говорит Наталья Быкова.

Полученные учеными результаты будут использованы Международной стратиграфической комиссией. Сегодня в мировой геологии имеется обоснованная шкала с разделением на периоды, отделы, ярусы для зона фанерозоя (начинается с кембрия и заканчивается четвертичным периодом, то есть с 538 млн лет назад до наших дней), однако если обращаться к докембрийскому эону, сразу начинаются расхождения и споры. К примеру, во всем мире период до возникновения животных и растений называется эдиакарским, в России же принято называть это время вендом. У них различные верхние и нижние границы. Кроме того, в международном научном сообществе отсутствует единое мнение по обоснованию ярусов эдиакария (или венда). Поэтому сегодня мировая общественность занялась унификацией и разбиением докембрийских периодов на более мелкие части. «Если при работе с фанерозоем описание ярусов начинали снизу вверх в соответствии с эволюцией живых организмов, в нашем случае мы начинаем сверху вниз, так как чем глубже копаешь, тем меньше информации. И вот последние 10 млн лет перед кембрием, которые описаны в статье, сейчас фактически являются кандидатом на первый ярус в докембрии, и работа является еще одной монетой в копилку того, что период отличается даже на уровне водорослей, и именно этот интервал можно будет выделить в ближайшее время, дать ему официальное название, что станет первым обоснованным подразделением в докембрийское время. Такого еще не было, и я считаю это важным вкладом в расчленение всей нашей геологической летописи», — добавляет Наталья Владимировна.

Андрей Фурцев
Фото предоставлены спикером

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, литературном магазине «КапиталЪ» (ул. Максима Горького, 78) и Выставочном центре СО РАН (ул. Золотодолинская, 11, вход № 1, 2-й этаж).

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: 01.12.2020 г.
Объем: 2 п. л. Тираж: 1 700 экз.
Стоимость рекламы: 70 руб. за кв. см.
Периодичность выхода газеты —
раз в неделю.

Рег. № 484 в Мининформпечати
России, ISSN 2542-050X.
Подписной индекс 53012
в каталоге «Пресса России»:
подписка-2020, 2-е полугодие.
E-mail: presse@sb-ras.ru,
media@sb-ras.ru
Цена 11 руб. за экз.

© «Наука в Сибири», 2020 г.

ПОДПИСКА

Не знаете, что подарить интеллигентному человеку? Подпишите его на газету «Наука в Сибири» — старейший научно-популярный еженедельник в стране, издающийся с 1961 года! И не забывайте подписаться сами, ведь «Наука в Сибири» — это:
— 8–12 страниц эксклюзивной информации еженедельно;
— 50 номеров в год плюс уникальные спецвыпуски;
— статьи о науке — просто о сложном, понятно о таинственном; самые свежие новости о работе руководства СО РАН;
— полемичные интервью и острые комментарии; яркие фоторепортажи; подробные материалы с конференций и симпозиумов;
— объявления о научных вакансиях и продвижения ученых.
Если вы хотите забирать газету в здании Президиума СО РАН, можете подписаться в редакции «Науки в Сибири» (проспект Академика Лаврентьева, 17, к. 217, пн–пт, с 9:30 до 17:30). Стоимость полугодовой подписки — 200 руб.
Если же вам удобнее получать газету по почте, то у вас есть возможность подписаться в любом отделении «Почты России».

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

Сайт «Науки в Сибири»
www.sbras.info

Карикатурная экономика

Набор иллюстраций к популярным публикациям по экономике представляется скудным. Кроме диаграмм и графиков — портрет автора, фото производства (если в тему) и стандартные символические картинки: банкноты, монеты, менеджеры в галстуках... Однако редакция всероссийского журнала «ЭКО» нашла и практикует нетривиальный подход.



В Доме ученых СО РАН к 50-летию журнала открылась выставка художников **Сергея Мосиенко** и **Виктора Мочалова** — не единственных, но самобытных и постоянных иллюстраторов публикаций этого издания, которое его нынешний главный редактор академик **Валерий Анатольевич Крюков** назвал «продуктом Академгородка». Соответственно, без академгородковской иронии здесь обойтись никак не могло. «Художник умеет трансформировать наш язык, язык цифр и схем, в яркие и убедительные образы, — сказал экономист. — Случаются настоящие находки: так, например, на обложке номера по Дальнему Востоку появилась гравюра **Хокусая** с Приморским краем, уплывающим в сторону восходящего солнца». Второй пример Валерия Крюкова тоже связан со светилом, которое глотает крокодил, — так Виктор Мочалов изобразил ресурсную политику российских корпораций в хищнически «осваиваемых» регионах.

Председатель совета Дома ученых СО РАН академик **Сергей Владимирович Алексеенко** сравнил карикатуры-иллюстрации «ЭКО» с теми, что в советские времена публиковал сатирический журнал «Крокодил» (в частности, с работами **Кукрыниксов**). «Все рисунки художников нашего журнала очень лаконичны, но раскрывают суть экономических, социальных, исторических и иных явлений, — поделился ученый, — по ним читатель предвидит, а потом запоминает содержание статей».

Слово «исторический» прозвучало неслучайно. Карикатуры художников «ЭКО» отображают темы номеров и публикаций журнала, а через них — переломные моменты экономической (и не только) жизни страны. Вот, например, 1980-е годы: на рисунке **Сергея Мосиенко** видим крейсер с узнаваемым трехтрубным силуэтом, но на носу написано не «Аврора», а «Перестройка», и в атаку корабль идет под громкое «По догмам — огонь!» Лесная птичка кормит кукушонка при надписи «Ни рубля в фонды вышестоящей организации!» — предприятия

переходят на хозрасчет (кто не помнит, это попытка включения в плановую экономику механизмов рыночного обмена). А вот девяностые. Необходимость военной реформы подчеркивает портрет бравого воина, носящего одновременно фуражку и буденовку. Сближение со США: с российской стороны паровозик пытается по спичкам перебраться через Берингов пролив.

А что рисуют для «ЭКО» сегодня? К прогнозу развития технологий прилагается футуристический звездолет в форме балалайки. Робот, подписывающий множество бумаг, — рисунок на тему управления в цифровой экономике (кажется, именно так оно и осуществляется). В будущее заглядывают не толь-

ко авторы статей, но и художники. Так, за полтора года до ковида на обложке журнала появились врачи, транспортирующие на носилках забинтованную эскулапову змею, и диагноз отечественному здравоохранению — болевой синдром. Не Минздрав предупреждал — его предупреждали.

Впрочем, воздержусь от дальнейшего пересказа карикатур «ЭКО». Это уже другой жанр, а выставка в зимнем саду Дома ученых работает до 14 декабря: бесплатно и без ограничений. Кто сможет — приходите, только маску не забудьте.

Андрей Соболевский

Фото предоставлены журналом «ЭКО»

