



Наука в Сибири

Газета Сибирского отделения Российской академии наук • Издается с 1961 года • 10 июля 2025 года • № 28 (3490) • 12+



Ученый. Стратег. Человек

Читайте на стр. 4–5

Новость

Сибирские ученые упростили выработку фермента, необходимого для разработки РНК-вакцин

Специалисты из Института химической биологии и фундаментальной медицины СО РАН разработали эффективный способ получения большого количества поли(А)-полимеразы из кишечной палочки. Этот фермент необходим для исследования работы генов в клетках и создания мРНК-вакцин. Исследование опубликовано в журнале *Biology*.

Вакцины на основе мРНК — гибкий инструмент в борьбе с вирусами и бактериями (например, COVID-19), также они рассматриваются как средство терапии онкологических заболеваний, аллергий и иных патологий. Преимущества мРНК-вакцин — относительно высокая скорость и простота разработки по сравнению с классическими подходами. В фундаментальных исследованиях для анализа работы генов часто используются полиаденильные хвосты на одном из концов молекул мРНК. Эти хвосты повышают стабильность молекул мРНК в клетках и необходимы для эффективной работы мРНК-вакцин.

Синтезируются полиаденильные хвосты специальным ферментом — поли(А)-полимеразой, который получают с помощью кишечной палочки (*E. coli*) в виде рекомбинантного белка. Однако рекомбинантная поли(А)-полимераза токсична для самих клеток *E. coli*, а также нарабатывается в кишечной палочке в нерастворимом виде, тогда как для использования необходима растворимая поли(А)-полимераза.

Исследователи сравнили продукцию поли(А)-полимеразы в семи штаммах кишечной палочки, варьируя температуру наработки рекомбинантного фермента. Было установлено, что штамм BL21 (DE3) rLysS показал наилучший баланс между плотностью культуры (показатель количества клеток), количеством, растворимостью и специфической активностью наработанной поли(А)-полимеразы. Оптимизация условий наработки поли(А)-полимеразы облегчит как проведение фундаментальных исследований, так и производство мРНК-вакцин.

Штамм BL21 (DE3) rLysS широко распространен и активно используется для

наработки рекомбинантных белков. «В силу известных ограничений, получить штаммы *E. coli* из-за рубежа сейчас сложно, при их перевозке необходима непрерывная холодовая цепь с температурой минус 70 от момента упаковки производителем до момента распаковки в месте использования, поэтому работать с редкими коммерческими штаммами не всегда бывает удобно. В этом контексте то, что важный фермент хорошо нарабатывается в широко используемом штамме, является очень удачной находкой», — рассказал сотрудник лаборатории фармакогеномики ИХБФМ СО РАН кандидат биологических наук Игорь Петрович Оскорбин.

Исследования проводятся в рамках гранта РФФИ № 24-24-00389.

Подготовили студенты
отделения журналистики
Гуманитарного института НГУ
Алиса Новохатская и Ольга Кириленко
для спецпроекта «Мастерская “НВС”»

Новость

Сибирские ученые разработали алгоритмы обработки сейсмических данных с помощью нейронных сетей

В Институте нефтегазовой геологии и геофизики им. А. А. Трофимука СО РАН представили новую реализацию метода анализа и инверсии поверхностных волн (SWI), основанную на глубоком машинном обучении. Это позволяет автоматизировать и ускорить построение скоростной модели верхней части геологического разреза.

Классическая обработка данных поверхностных волн заключается в извлечении и инверсии дисперсионных кривых. Как правило, исследователи выполняют эту операцию в ручном режиме, используя специальные компьютерные программы. Однако при обработке больших объемов сейсморазведочных данных выполнять все необходимые операции вручную уже непрактично — необходима автоматизация процесса.

В последние годы нейронные сети обучились выделять те или иные объекты на изображениях со схожими характеристиками — например, распознавать лица на фотографиях или помогать в диагностике рентгеновских снимков.

«По аналогии с этими задачами, нейронные сети могут успешно выявлять сложные закономерности, описывающие нелинейный дисперсионный закон поверхностной волны», — рассказал старший научный сотрудник лаборатории динамических проблем сейсмологии ИНГГ СО РАН кандидат физико-математических наук Александр Викторович Яблоков.

По его словам, нейронные сети устойчивы к случайному шуму и нетребовательны к вычислительным ресурсам. Кроме того, при использовании заранее обученной нейросети, нет необходимости дополнительной настройки параметров перед обработкой сейсморазведочных данных.

Комплекс алгоритмов метода SWI, разработанный в ИНГГ СО РАН, включает в себя использование двух типов нейронных сетей: автоэнкодера (тип нейронной сети, используемый для обучения без учителя) для извлечения дисперсионных кривых и полносвязанную нейронную сеть для их инверсии.

Разработанные алгоритмы были апробированы на реальных данных, зарегистрированных в ходе наземных сейсморазведочных работ на нефтегазовом месторождении в Ханты-Мансийском автономном округе. В результате была успешно построена модель верхней части разреза.

«Предложенный комплекс алгоритмов эффективно автоматизирует и ускоряет метод SWI, делая его применимым для обработки больших объемов сейсморазведочных данных», — резюмировал Александр Яблоков.

Исследование выполнено при поддержке совместного гранта Российского научного фонда и правительства Новосибирской области № 23-27-10042 <https://rscf.ru/project/23-27-10042/>.

Пресс-служба ИНГГ СО РАН

ЮБИЛЕЙ

Академику Владимиру Павловичу Мельникову — 85 лет

Глубокоуважаемый
Владимир Павлович!

Президиум Сибирского отделения Российской академии наук и Объединенный ученый совет СО РАН наук о Земле сердечно поздравляют Вас с юбилейным днем рождения!

Ваша биография — ученого, практика, организатора и общественного деятеля — блестящий пример многолетнего добросовестного служения отечественной науке, интересам Российского государства. Во всех своих начинаниях, включая развитие российской научной школы криологии, активное международное сотрудничество, организацию научных институтов, открытие академических кафедр криологического профиля в Тюменском индустриальном и Тюменском государственном университетах, Вы всегда на переднем крае науки, изучающей мир холода. Ваши

исследования стали весомым вкладом в развитие холистического образа криосферы Земли на основе междисциплинарных исследований мерзлоты, покровных льдов и холодной части атмосферы нашей планеты. Благодаря широте Вашей эрудиции Вам удалось объединить достижения различных наук в единую систему знаний — криософию, обеспечившую России мировые лидирующие позиции в науке о криосфере.

С Вашим именем связано начало академической науки в Тюменской области. Талант и организаторские способности, умение мыслить стратегически позволили Вам за короткий срок создать и возглавить первый академический институт в Тюменской области — Институт проблем освоения Севера, а затем, в 1991 году, — Институт криосферы Земли СО РАН. Как организатор и первый председатель Тюменского научного центра СО РАН Вы

приложили огромные усилия к созданию академического научного комплекса, выработке научной и научно-технической политики в регионе.

Ваш жизненный путь по достоинству оценен правительственными наградами и наградами общественных организаций. Избрание Вас представителем Российской Федерации в Международной ассоциации по мерзлотоведению, председателем Научного совета РАН по криологии Земли, членом научных советов по изучению Арктики и Антарктики, Национального комитета по международной геосферно-биосферной программе, членом Королевской академии наук Бельгии свидетельствует о высоком признании Вашего вклада в развитие науки. А Ваши деловые и личные качества, отзывчивость, душевная теплота и, вместе с тем, требовательность, компетентность и принципиальность в решении проблем и поставленных задач

снискали Вам уважение со стороны Ваших коллег и всех тех, кому довелось трудиться и общаться с Вами.

Дорогой Владимир Павлович, Ваш сегодняшний юбилей — это повод напомнить всему научному сообществу о важности Вашего вклада в развитие отечественной науки и необходимости дальнейшего расширения границ познания удивительного мира холода. От всей души желаем Вам успехов на этом пути, доброго здоровья, благополучия и дальнейшей плодотворной научной деятельности!

Председатель СО РАН
академик РАН В. Н. Пармон

Председатель ОУС СО РАН наук о Земле
академик РАН М. И. Эпов

Главный ученый секретарь СО РАН
член-корреспондент РАН А. А. Тулупов

НОВОСТЬ

Растворенный уголь — сырье для углеродных материалов

Международная группа исследователей предложили технологию переработки угля в полиароматические углеводороды и смолы. Такая технология позволяет преобразовывать до 97,5 % угля в ценное сырье с минимальным количеством отходов и гораздо меньшим содержанием канцерогенного бензопирена. Кроме того, она открывает новые перспективы для угольной отрасли, предлагая экологически более приемлемую альтернативу традиционному сжиганию. Полученные материалы могут использоваться для производства углеродного волокна, электродного кокса и других высокотехнологичных продуктов. Результаты исследования опубликованы в журнале *Materials*.

В последние годы мировая нефтяная промышленность сталкивается с ростом доли тяжелой, высокосернистой нефти, перерабатывать и очищать которую дорого. При этом объемы производства каменноугольной смолы сокращаются по причине падения спроса на металлургический кокс, а ее экологическая безопасность вызывает вопросы из-за высокого содержания экологически опасных канцерогенных соединений, таких как бензопирен. На этом фоне возрастает потребность в новых источниках сырья для производства современных углеродных материалов. Одним из перспективных решений выступает химическая переработка угля, который может стать основой для производства современных углеродных материалов.

Ученые «ФИЦ Красноярский научный центр СО РАН» с коллегами из России, Монголии и Китая представили эффективный способ переработки обычного каменного угля в сырье для химической промышленности. Технология позволяет превращать его в ценные жидкие продукты и смолы и может стать шагом к более эффективному использованию угольных ресурсов.

Процесс переработки угля включает его растворение в специальных жидкостях, полученных из угля или нефти. В рамках исследования специалисты опробовали в качестве растворителей каменноугольную смолу, нефтяной газойль и их смесь. При нагревании до температуры около 380 °С и под действием раство-



Образцы переработанного угля

рителей уголь подвергается деструкции. Полученный продукт с выходом до 97,5 % представляет собой концентрат полиароматических углеводородов.

Ученые отметили, что растворитель влияет на свойства полученного продукта. Главное различие — степень ароматичности. Это химический термин, который описывает структуру молекул. Чем выше ароматичность, тем выше термостойкость и химическая устойчивость полученных материалов, что важно для производства углеродных композитов. Материал, полученный с использованием каменноугольной смолы, оказался наиболее ароматичным. Такие вещества особенно ценны для химической промышленности.

Одним из главных преимуществ технологии стало снижение содержания опасных соединений в полученных веществах. В частности, концентрация бензопирена — одного из самых опасных канцерогенов — оказалась значительно ниже, чем в традиционном каменноугольном пеке. Также было установлено, что увеличение времени растворения угля позволяет еще больше снизить содержание канцерогенов. Это делает новую технологию не только

эффективной, но и более безопасной с экологической точки зрения.

Разработка позволяет эффективнее использовать уголь, предлагая альтернативу его сжиганию. Уголь превращается в ценные соединения с минимальным количеством отходов — не более 8 % независимо от выбранного растворителя. Такой подход позволяет значительно сократить объем неиспользуемых остатков и снизить уровень вредных выбросов в окружающую среду.

Подобные разработки могут стать основой для планируемого в регионе научно-производственного кампуса. Интеграция фундаментальных исследований с промышленными предприятиями позволит ускорить внедрение технологий переработки угля.

«Вещества, полученные при низкотемпературной переработке угля, могут стать основой для создания современных высокотехнологичных углеродных материалов с пониженной канцерогенностью. Они содержат меньше опасных веществ и имеют структуру, подходящую для разных промышленных применений. В зависимости от растворителя можно управлять свойствами полученного сы-

рья. Например, продукт с растворителем смолой коксования хорошо подходит для производства игольчатого кокса — важного материала для мощных угольных электродов, аккумуляторов и ядерной энергетики. Продукт с нефтяным растворителем может использоваться для получения углеродного волокна. Наша технология работает без катализаторов и водорода, в мягких условиях, и позволяет перерабатывать уголь почти полностью. Это делает ее перспективной для замены части нефтяного сырья и развития экологически более чистого производства углеродных материалов», — отметил один из авторов работы, ведущий научный сотрудник Института химии и химической технологии ФИЦ КНЦ СО РАН доктор химических наук Пётр Николаевич Кузнецов.

Исследование поддержано проектом Российского научного фонда (грант 24-43-03001) и Фонда науки и технологий Монголии. Материал подготовлен при поддержке гранта Минобрнауки России в рамках Десятилетия науки и технологий.

Группа научных коммуникаций
ФИЦ КНЦ СО РАН
Фото Анастасии Тамаровской

В НГУ впервые в России начнут проводить фармакологические исследования методом ускорительной масс-спектрометрии

Ранее этот метод использовался в основном для радиоуглеродного датирования археологических находок, геологических объектов и палеонтологических образцов. Теперь его возможности будут использованы более широко.

В Центре коллективного пользования «Ускорительная масс-спектрометрия НГУ-ННЦ» открывается новое направление исследований – «Иновационные биоматериалы и методы их исследования». Работа будет осуществляться в рамках стратегического проекта «Центр интеграции персонализированной биомедицины, фармации и синхротронных бинарных технологий», получившего поддержку государственной программы «Приоритет 2030».

Впервые в России с использованием метода ускорительной масс-спектрометрии (УМС) будут проводиться исследования фармакокинетики пептидов, гемостатических композиций и структурный анализ ископаемых тканей. Долгосрочным результатом проекта станет создание стандартизированного подхода для оценки трансдермальной доставки пептидов, ускорение разработки новых терапевтических средств и повышение точности прогнозирования их клинической эффективности, создание и внедрение новых синтетических функциональных материалов для медицинского применения, например гемостатических материалов и селективных гемосорбентов.

Ускорительная масс-спектрометрия (УМС) – это сверхчувствительный метод абсолютного измерения изотопных отношений, основанный на подсчете единичных атомов. Наибольший интерес для медицинских исследований представляют возможности УМС в регистрации радиоуглерода C-14. Точность метода настолько высока, что позволяет проводить достоверные измерения концентрации изотопа C-14 при его доле 1E–15 от общего содержания углерода.



Инженер ЦКП УМС НГУ-ННЦ, научный сотрудник ИЯФ СО РАН Алексей Петрожицкий

Чувствительность УМС дает ряд преимуществ, таких как малое количество пробы для анализа и возможность анализа углеродсодержащего образца, находившегося в любом агрегатном состоянии. Поэтому для УМС-анализа в наиболее простом исполнении потребуется около 2–4 мг сухого вещества, 10 мг образца биологических тканей и менее 50 мкл жидкости. Поскольку радиоуглерода в биосфере содержится крайне мало, изотопное отношение C-14/C-12 составляет 1E-12 – радиоактивность меченных препаратов, необходимая для точной регистрации методом УМС, в несколько раз меньше естественного уровня радиации. Это позволяет безопасно проводить многократные исследования, в том числе с привлечением в качестве испытуемых детей, что очень важно при разработке именно детских форм лекарств в связи с существенными различиями обмена веществ у взрослых и детей. В настоящее время в мире накоплен большой массив данных о применении УМС в клинических исследованиях лекарственных средств для выбора персонализированной помощи онкологическим больным, на рынок поступают новые лекарства, разработанные с использованием УМС.

В мире насчитывается около 200 установок УМС, крупных УМС-центров с двумя и более установками – около 30. В России действует только один такой центр – ЦКП УМС НГУ-ННЦ, располагающий двумя ускорительными масс-спектрометрами – первым отечественным высоковольтным, разработанным учеными Института ядерной физики им. Г. И. Будкера СО РАН 15 лет назад, и низковольтным MICADAS, произведенным в Швейцарии. Центр проводит исследования, большая часть которых направлена на радиоуглеродное датирование различных объектов, для заказчиков со всей территории России, а также из Казахстана, Узбекистана, Северной Кореи, Приднестровья и др. Большинство заказчиков – научные организации, исследовательские институты и вузы.

Новое направление исследовательской работы подразумевает активное участие студентов и молодых ученых, желающих заниматься научной работой в данной сфере. Студенты будут задействованы в процедурах пробоподготовки, а также изучении гемостастики. Молодые ученые будут работать в единой команде с опытными исследователями и экспертами в области применения УМС.

«В рамках данного направления мы намерены ориентировать наши УМС-установки на использование в области биомедицины. Например, на создание меченых соединений медицинской направленности с целью дальнейшего исследования их распределения и биологического действия в живом организме. Чувствительность метода УМС значительно превосходит возможности других методов определения изотопных соотношений. Такие исследования – редкие и сложные, и в России их больше никто не проводит. Например, исследование глубины проникновения лекарственного препарата через кожу, его эффективность на различных стадиях заболеваний, пути выведения из организма. Подобные работы специалисты нашего центра уже проводили, и мы стараемся привлекать к ним студентов и аспирантов», – объяснила директор ЦКП УМС НГУ-ННЦ кандидат химических наук **Екатерина Васильевна Пархомчук**. Планируется, что к сотрудничеству будут привлечены медицинские центры, фармацевтические компании и исследовательские институты.

Одним из первых проектов станет оценка трансдермальной доставки пептидов – органических веществ, образованных аминокислотными цепочками. Эффективность их воздействия при таком пути доставки в организм до конца не изучена ввиду отсутствия надежных методов изучения данного процесса. УМС-исследование может восполнить пробел и предоставить ответ на этот вопрос.

ЦКП УМС НГУ-ННЦ также продолжит работу по радиоуглеродному датированию археологических и палеонтологических материалов, поскольку потребность в данных исследованиях у ученых многих специальностей – археологов, почвоведов, палеонтологов и геологов – остается очень высокой.

Текст и фото пресс-службы НГУ

Телеканал «Наука» объявил финалистов фотоконкурса «Снимай науку!»

В шорт-лист вошла 71 работа из 1 000 присланных фотографий.

Организаторы конкурса «Снимай науку!» для профессионалов, журналистов, блогеров и авторов – любителей научного фото определили шорт-лист в номинациях «Люди в науке», «Микроизображения», «Нефото», «Серии», «Наука вокруг», «Природа», «Космос», а также в специальной номинации «Политехника».

На снимках финалистов запечатлены звездное скопление в созвездии Тельца, замороженный мыльный пузырь, преломление солнечных лучей через стекло вазы с цветами, аудиокассета в поляризованном свете, а также многократно увеличенные изображения личинки ручейника, чешуйки крыла бабочки, лепестков розы и редкого селенит-сульфата свинца и меди. Также в объектив попали ученые: сосредоточенная работа над микроскопом, экспедиция на ледник Малый Азау, синтез флуоресцеина в школьной лаборатории.

«В работах встречаются интересные сюжеты. Так, в номинации „Ученые в науке“ – и вулканологи, и морские биологи, и врачи. Это лишь малая часть того научного мира, который обычно скрыт



из поля зрения обывателя и который мы стремимся показать. В рубрике „Космос“ мы можем увидеть таинственный мир, который окружает нашу планету, а в рубрике „Природа“ – тех, кто ее населяет. Красота зачастую кроется в мелочах, и важно уметь ее заметить», – рассказала главный редактор сайта «Наука» **Александра Гурьева**. Она также отметила, что самая жаркая борьба ожидается в номинации «Микроизображения».

В семи номинациях до конца июля будет определено по три победителя. Общий призовой фонд фотоконкурса составит 210 000 рублей. Лучшие работы участников

станут основой выставок, которые пройдут в российских городах и за рубежом.

В этом году победителей фотоконкурса ждут специальные призы от Российского научного фонда и Политехнического музея. Победителя в номинации «Политехника» – эксклюзивное издание «100 удивительных экспонатов из коллекции Политехнического музея». Специальный приз «Перспектива» за лучшую фотоработу из шорт-листа – возможность провести день в Российском научном фонде и Сколтехе.

Фундаментальным партнером конкурса «Снимай науку!», как и в прошлом сезоне, стал Российский научный фонд,

члены которого вошли в состав жюри. Соорганизатором конкурса «Снимай науку!» выступил Международный фестиваль «НАУКА 0+». Конкурс традиционно проходит при поддержке Министерства науки и высшего образования РФ, Министерства просвещения РФ, Россотрудничества.

Кроме того, до 2 сентября продолжается приём работ на видеочасть конкурса «Снимай науку!». Подать заявку можно по ссылке: <https://naukatv.ru/film-science/video>.

Информационные партнеры конкурса: Сколтех, Политехнический музей, «Научная Россия», Indicator.ru, InScience. News, официальное издание Сибирского отделения РАН «Наука в Сибири», издание «Московские новости».

Проект «Снимай науку!» был запущен телеканалом «Наука» при поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации в 2016 году. В 2018 и 2020 годах конкурс признавался победителем Всероссийской премии «За верность науке». Проводится при поддержке Министерства науки и высшего образования РФ, Министерства просвещения РФ, Российского научного фонда.

Пресс-служба телеканала «Наука»

Ученый. Стратег. Человек

В Сибирском отделении РАН отметили 100-летие со дня рождения академика **Гурия Ивановича Марчука** — председателя СО АН СССР (1975–1980), главы Государственного комитета по науке и технике (ГКНТ) СССР (1980–1986) и последнего президента Академии наук Советского Союза (1986–1991).

Ключевым юбилейным мероприятием стала международная конференция «Марчуковские научные чтения», проходившая в пленарном формате четыре дня подряд. Часть докладов была посвящена жизненному пути, научному наследию и организаторским заслугам Г. И. Марчука. Директор Института вычислительной математики и математической геофизики СО РАН доктор физико-математических наук **Михаил Александрович Марченко** открыл научную сессию, выступив от группы соавторов, включающей сподвижника Г. И. Марчука, одного из старейших сотрудников ИВМиМГ СО РАН доктора физико-математических наук **Валерия Павловича Ильина** и его коллегу по институту доктора физико-математических наук **Андрея Гурьевича Марчука**.

Сделав биографический экскурс, спикер сосредоточил внимание на основном Гурием Ивановичем Вычислительном центре СО АН СССР, из которого позже выросло несколько отдельных организаций, включая ИВМиМГ СО РАН. Марчуковский ВЦ был представлен аудитории третьим по мощности вычислительным кластером СССР, открытым в свое время: «Для многочисленных высоких гостей он стал визитной карточкой Академгородка, а для ученых из десятков стран — притягательным центром международного сотрудничества». Вычислительный центр состоялся и как генератор научно-административных кадров (только директоров свыше 30) для всего Сибирского отделения: «Скажу без преувеличения — таких институтов в Академгородке больше нет», — акцентировал Михаил Марченко. Он обозначил сегодняшнюю сверхзадачу коллектива: «Наша цель — восстановить функции Вычислительного центра СО АН СССР как центра компетенций по решению сложных вычислительных задач и обработке больших данных из науки и промышленности».

Об истории и сегодняшнем дне Института вычислительной математики РАН, также основанного Г.И. Марчуком и теперь носящего его имя, рассказал директор Института вычислительной математики РАН (2010–2025 гг.) академик **Евгений Евгеньевич Тыртышников**. «Это последний институт, который создал Гурий Иванович, вложив в него весь опыт, наработанный в течение длительного времени. Я берусь назвать его самым любимым детищем Марчука». Евгений Тыртышников перечислил заложенные Гурием Ивановичем принципы работы ИВМ РАН, реализуемые в наше время: избирательность в подборе кадров («лучше меньше, да лучше»), обязательная международная экспертиза исследований, тесная связь с университетами (Московский физико-технический институт, Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова, Высшая школа экономики), создание лабораторий во внешних организациях (Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромет), Институт проблем безопасного развития атомной энергетики РАН и другие), а также

мировое лидерство в некоторых избранных областях. В частности, климатическая модель ИВМ РАН (единственная российская) входит в неформальный мировой клуб математических супермоделей.

На сессиях «Марчуковских научных чтений» звучали доклады, посвященные современному развитию идей, школ и научных направлений, исходящих от Гурия Ивановича Марчука. Прежде всего, это математическое моделирование сложных процессов — от климатических систем до конкретных погодных условий, от геодинамических сдвигов до сравнительно скоротечных цунами, от иммунного ответа организма до биологической математики. Не были обойдены вниманием другие темы, так или иначе связанные с наследием Г. И. Марчука — методы Монте-Карло, машинное обучение и доверенный искусственный интеллект, математические подходы в исследовании быстропротекающих процессов, суперкомпьютерные вычисления и так далее. Среди авторов выступлений — академики **Игорь Вячеславович Бычков**, **Сергей Савостьянович Гончаров**, **Николай Александрович Колчанов**, **Василий Михайлович Фомин**, **Владимир Викторович Шайдуков**, члены-корреспонденты РАН **Сергей Игоревич Кабанихин** и **Геннадий Алексеевич Михайлов**, другие известные исследователи, включая представителей Казахстана.

В первый день работы «Марчуковских научных чтений» на проспекте академика Коптюга состоялось открытие выставки, посвященной Г. И. Марчуку и дополненной информацией о современном проекте развития научной инфраструктуры — источнике синхротронного излучения СКИФ. «Планшеты, представленные здесь, дают полное представление о жизни и заслугах Гурия Ивановича», — отметил председатель СО РАН академик РАН **Валентин Николаевич Пармон**. — Марчук велик тем, что руководил Сибирским отделением в период его бурного развития, внес свою лепту в создание «Пояса внедрения». В 1980 году он возглавил Госкомитет по науке и технике СССР, который управлял всей отраслевой наукой страны. Сегодня много говорят о необходимости возрождения этой системы, но до сих пор не удалось восстановить ее в полном объеме. Думаю, здесь пригодился бы опыт Гурия Ивановича, его идеи, которые он высказывал в своих воспоминаниях и ряде работ последних лет жизни». Глава СО РАН также огласил инициативу руководства Новосибирской области открыть к 125-летию академика **Михаила Алексеевича Лаврентьева** его памятник в полный рост: «Мы должны сообща договориться, где именно установить этот монумент», — обратился к аудитории Валентин Пармон.

Директор ИВМиМГ СО РАН Михаил Марченко, в свою очередь, обозначил перспективу установки памятника Г. И. Марчуку напротив здания ИВМиМГ СО РАН в 2026 году. Он высказал благодарность Выставочному центру СО РАН и Музею Новосибирска за качественный

контент, представленный на уличной экспозиции. Доктора физико-математических наук **Александр Гуриевич**, **Андрей Гуриевич** и **Николай Гуриевич Марчуки** рассказали о влиянии отца на становление их научных интересов, его нестандартных идеях и поступках. Заместитель главы администрации Советского района г. Новосибирска **Иван Сергеевич Конобеев** поздравил присутствующих с открытием выставки и отметил, что подобные экспозиции стали визитной карточкой Академгородка.

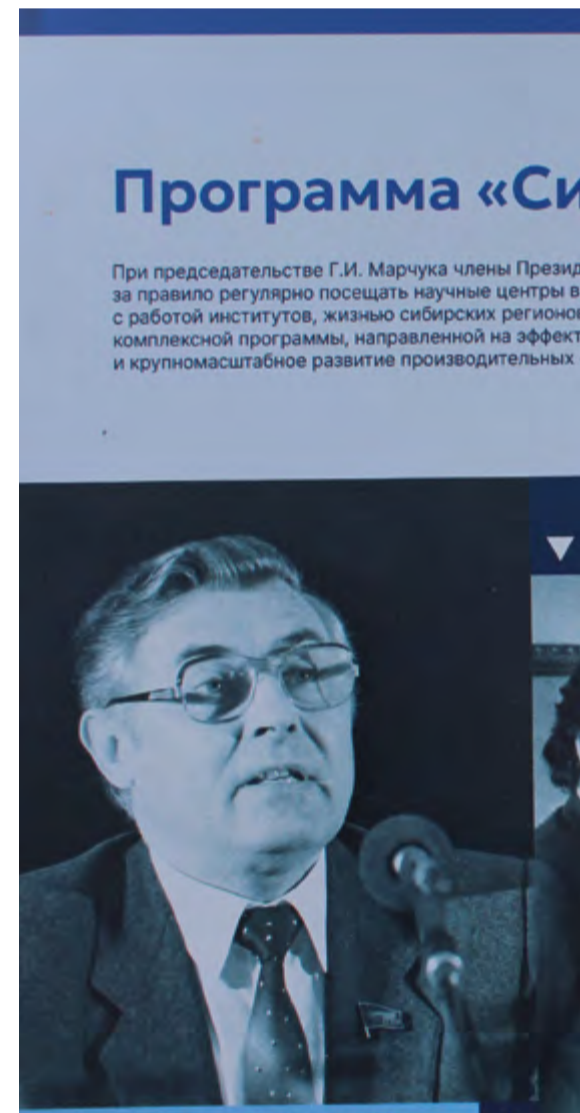
Другая фотовыставка, посвященная Г. И. Марчуку, открылась в новосибирском Доме ученых. Инициатором ее создания, собрал и первоначально подготовил материалы Валерий Павлович Ильин, разработавший также «мобильный вариант» экспозиции в виде фотоальбома. По его словам, изначально замыслился выпуск календаря, но двенадцати листов было явно недостаточно для размещения обширного материала. «Часть фотографий передала доктор исторических наук **Ирина Александровна Крайнева** из архива Института систем информатики им. А. П. Ершова СО РАН, — рассказал Валерий Ильин, — Многим из своего личного собрания поделился Андрей Гуриевич Марчук». Альбом «100+ мгновений из жизни Гурия Ивановича Марчука» из 170 фотографий (отобранных из более тысячи) полностью повторяет выставку в Доме ученых. Он выпущен при поддержке СО РАН и компании «БКС» тиражом 250 экземпляров, которые вручались всем участникам «Марчуковских научных чтений».

В рамках этой конференции на площадке технопарка новосибирского Академгородка (Академпарка) прошел круглый стол «Идеи Г. И. Марчука как мост времени — от Пояса внедрения к Технопарку». Он был построен в формате диалога ученых ИВМиМГ СО РАН с администрацией и резидентами Академпарка. Директор ИВМиМГ и его заместители обозначили научные направления института, наиболее близкие к инновационным практикам. Так, кандидат физико-математических наук **Станислав Рудольфович Шакиров** рассказал о цифровом двойнике установки СКИФ: «Мы можем моделировать и штатные, и аварийные ситуации». Доктор физико-математических наук **Алексей Владимирович Пененко** отметил важность моделирования кинетики химических реакций в мультифазных задачах. В практической плоскости это может приводить к созданию, например, динамических моделей химии атмосферы, в том числе городской. Заказчиками таких моделей могут выступать муниципальные власти, надзорные органы, предприятия и крупные застройщики.

Модерировавший дискуссию заместитель директора ИВМиМГ доктор технических наук **Игорь Николаевич Ельцов** заострил внимание на проблеме трансфера интеллектуальной собственности, начавшей проявляться еще при Г. И. Марчуке. «Отдать все права и навсегда забыть —



Здание ВЦ



Стенд фотовыставки, посвященный программе «Сибирь»

для ученых, для научных организаций это трудный выбор», — подчеркнул Алексей Пененко. — Однако есть реальные заказчики, не отрицающие совместной собственности на интеллектуальный продукт». В этом аспекте были рассмотрены инновационные технологии, вышедшие (как правило, вместе с авторами) из академических институтов. Так, методики упрочнения напылением, заложенные в Институте теоретической и прикладной механики им. С. А. Христиановича СО РАН, нашли применение во многих отраслях: директор ООО «Плазменные технологии» **Денис Викторович Заворин** рассказал о выпуске конкурентоспособных (относительно импортных) чашек для протезирования тазобедренного сустава. Востребованы и коммерческие цифровые двойники: руководитель IT-департамента компании «ИК ЦТО» **Юрий Георгиевич Платонов** пред-



Фотоальбом, изданный к юбилею



В. Н. Пармон на открытии выставки, посвященной Г. И. Марчуку

ставил проект «Цифровой паспорт материала» в интересах, прежде всего, российского гражданского авиапрома.

В Академпарке состоялось и другое открытое обсуждение в рамках «Марчуковских научных чтений» — дискуссия «Академгородок как интегратор: эпоха СССР и сегодня. Замыслы и организаторское наследие академика Г. И. Марчука». Проблему эрозии человеческого капитала новосибирского (и не только) Академгородка Гурий Иванович поднимал еще в 1970-х годах, сегодня же она встала в полный рост. Руководитель Центра цифровой трансформации Новосибирской области Александр Леонидович Николаенко привел данные опроса Level Group: для молодежи основными причинами отъезда в Москву и Санкт-Петербург являются, прежде всего, отсутствие комфортной общественной среды (32 % респондентов),

условий для развития и самореализации (28 %) и недостаток возможностей интересно проводить досуг (24 %). «То есть молодежь уезжает от нас из-за отсутствия того, чем Лаврентьев, напротив, привлекал сюда ученых!», — подчеркнул спикер.

Генеральный директор ООО «Академпарк» Дмитрий Бенидиктович Верховов, директор лицея № 130 им. М.А. Лаврентьева Сергей Владимирович Сопочкин, журналист «Науки в Сибири» Екатерина Андреевна Пустолякова и другие говорили о серьезном инфраструктурном и градостроительном отставании Академгородка от современных требований к среде обитания. Участники дискуссии обсуждали варианты комплексного решения проблемы — прежде всего, через обретение научным центром той или иной формы субъектности (от статуса федеральной территории до изменения границ и переи-

менованная Советского района Новосибирска), что влечет возможность разработки и реализации территориальной стратегии развития. «Стратегии развития без субъекта не бывает, — акцентировал Александр Николаенко. — Тип субъектности определяет ту или иную систему управления территорией, а также формат взаимоотношений между властью и жителями».

Вместе с тем заместитель главного ученого секретаря СО РАН кандидат технических наук Юрий Александрович Аникин предложил рассматривать Академгородок не столько как территорию, сколько как проект, причем проект общегосударственный: «Давайте отталкиваться от подхода Г. И.Марчука, когда Академгородок был ядром реализации масштабной программы «Сибирь», то есть инструментом решения критических задач». Юрий Аникин напомнил о предыдущем «кон-

тракте» высшей государственной власти с учеными, инициировавшем организацию Сибирского отделения, и последующем — открывшем возможность построить СКИФ, многоцелевой исследовательский комплекс класса мегасайнс. В ходе дискуссии обсуждались сверхзадачи для нового «контракта» — в частности, была предложена проработка фундаментальных основ для создания «систем безопасности послезавтрашнего дня». «Широко и перспективно думать о безопасности и на перспективу не может ни один человек, но способно такое комьюнити, как сообщество Академгородка», — высказался доктор физико-математических наук Вячеслав Константинович Гусяков из ИВМиМГ СО РАН.

Подготовил Андрей Соколовский
Фото автора и из архива СО РАН

Создана геодезическая сеть накопительного кольца синхротрона СКИФ

Она позволит установить магнитные элементы в проектное положение с высокой точностью.

Накопительное кольцо синхротрона Центра коллективного пользования «Сибирский кольцевой источник фотонов» (ЦКП СКИФ) — ключевая часть всего ускорительного комплекса. Здесь пучки электронов движутся по круговой орбите, которая формируется поворотными магнитами, и генерируют синхротронное излучение (СИ). СИ выводится на пользовательские станции, где ученые будут проводить различные эксперименты, например, по изучению структуры белков или быстротекающих процессов.

С точки зрения позиционирования магнитных элементов всей ускорительной системы, синхротрон очень жесткая машина. Требования к точности монтажа оборудования в некоторых местах достигают до 30. Такие требования связаны с рекордными параметрами физической установки — эмиттанс пучка синхротрона СКИФ будет беспрецедентно мал, всего 75 пм·рад, что сделает его самым ярким источником СИ в мире.

Чтобы выставить все элементы накопительного кольца с высокой точностью специалисты заранее создают геодезическую опорную сеть — основу, относительно которой производится монтаж оборудования. На данный момент на стенах накопительного кольца уже закреплены все геодезические знаки, позволяющие организовать пространственную связь всех частей комплекса. Следующий этап — нанесение остальных координатных точек, по которым будут устанавливаться водяные стойки и плиты под несущие конструкции (гирдеры), прокладываться силовые линии и многое другое. Геодезисты Института ядерной физики им. Г. И. Будкера СО РАН относят эти высокоточные работы к одним из самых сложных в своей области.

Ускорительный комплекс СКИФ относится к поколению 4+, последнему для такого класса физических установок. У таких машин эмиттанс пучка, то есть занимаемый им объем фазового пространства, должен быть беспрецедентно мал. Именно этот параметр определяет уровень яркости СИ и, соответственно, исследовательских возможностей синхротрона. Чтобы соблюсти проектные параметры, должно быть выполнено требование к качеству производства магнитных элементов и высокой точности их позиционирования. Эти требования достаточно серьезные и ранее ни в России, ни в мире никогда не предъявлялись к подобным машинам. «Возведенное здание является для нас неким строительным футляром, в который мы, еще до монтажа оборудования, должны поместить модель всей физической установки и сделать это наилучшим образом», — прокомментировал старший научный сотрудник ИЯФ СО РАН кандидат технических наук **Андрей Викторович Полянский**. — Для этого и создается геодезическая сеть всего ускорительного комплекса: линейного ускорителя, бустера-синхротрона, канала транспортировки, а теперь и накопительного кольца. На данный момент на стенах в тоннеле накопительного кольца закреплены геодезические знаки и выполняется разметка на полу».

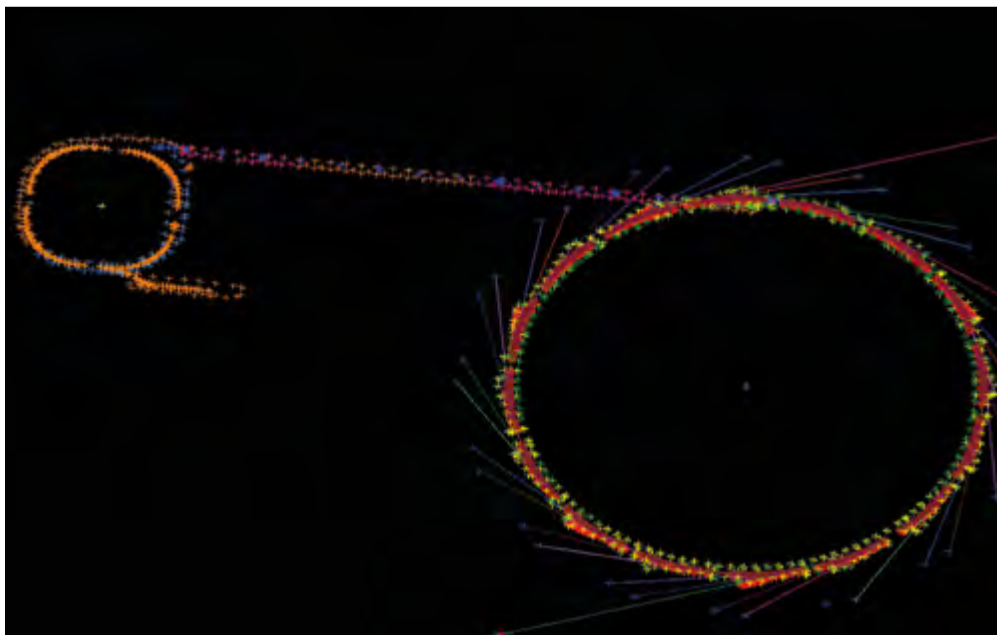
На экране монитора геодезическая сеть и проектные координаты оборудования накопительного кольца синхротрона СКИФ представляет собой множество,



Геодезисты ИЯФ СО РАН проводят гирдерную сборку

около 10 000, разноцветных меток, расположенных по круговой орбите, периметр которой составляет 476 м. Каждая метка обозначает место, где и какое оборудование должно быть установлено в здании: от точек подвода воды и электрических кабелей до точек под опоры гирдеров и каждого магнитного элемента на них. Какие-то точки просверливаются, какие-то подписываются маркером. В каком-то смысле это похоже на карту местности.

«Работа объемная и требует от специалистов высокой концентрации», — добавил Андрей Полянский. — В геодезии вообще существует правило, что любое действие проверяется в четыре руки и в две головы, поскольку ответственность большая. Я, как бывший маркшейдер (штурман под землей), знаю, как дорого обходятся ошибки при прокладывании тоннелей выработки. Здесь уровень ответственности не меньше. Мы отвечаем за геометрические параметры машины, которые при строительстве современных ускорителей частиц с их требованиями по точности становятся приоритетными».



Графическое представление геодезической сети ускорительного комплекса СКИФ в программном обеспечении. Слева направо: геодезическая сеть бустерного кольца, канала транспортировки, накопительного кольца

поколения, к которым относится СКИФ, в точности. Мы сейчас работаем с гирдером 3800 мм, и требуемая точность установки критичных элементов на нем порядка 30 мкм. Проще говоря, оси двух крайних электромагнитов на гирдере могут отличаться от проектного положения на величину в три раза меньше человеческого волоса. Это вызов с точки зрения прикладной геодезии. Для сравнения: допуски на взаимное положение элементов фюзеляжа самолета начинаются от полмиллиметра. Для соблюдения таких высоких требований к пространственному положению магнитной системы требуется специальная методика сборки, которая сначала будет отработана на одном элементе, а потом по ней последовательно начнут собираться все остальные гирдеры. При потоковой сборке также будут привлекаться геодезисты сторонней организации. То, что мы сейчас делаем, можно назвать первой «боевой» сборкой. После установки магнитной системы и вакуумной камеры гирдер будет целиком переноситься в тоннель накопителя».

Основной инструмент геодезистов — лазерный трекер, а метод, который они используют в работе, называется полярной пространственной засечкой, или полярным методом. При этом с высокой точностью измеряются горизонтальные и вертикальные углы и наклонные расстояния до углового отражателя, установленного на поверхности объекта. Для каждого гирдера и магнитного элемента, который должен быть установлен на нем, есть заранее рассчитанные координаты геодезических знаков. Выполняя их измерения, при последовательных итерациях юстировки, можно обеспечить точность взаимного позиционирования элементов на гирдере в 30 мкм при стабильности температуры и отсутствии вибрации.

«Современные синхротронные машины требуют от нас соблюдения высокого уровня точностей, а значит, и нового инструментария», — добавил Андрей Полянский. — Мы очень вовремя перешли на современные лазер-трекеры. Но этого мало, нужно, чтобы человек умел со всем этим работать, чтобы вытаскивать точность измерений на приемлемый уровень. В России не реализовывались проекты ускорительно-накопительных комплексов такого масштаба со столь высокими требованиями к геометрическим параметрам, поэтому высокоточный монтаж оборудования — это действительно сложная научно-техническая задача для геодезистов, требующая комплексного подхода и геодезического контроля на всех этапах реализации проекта. Для сравнения, при строительстве коллайдера ВЭПП-4М в ИЯФ СО РАН точность выставки магнитных элементов была около 200 мкм, а на СКИФе мы добиваемся 30 мкм. Здесь никакие общепромышленные геодезические нормы не подойдут. Поэтому мы полагаемся на собственный, в том числе международный, опыт создания ускорительных комплексов. И в конечном итоге выполняем функции технического контроля механической сборки всех компонентов в единое целое».

Пресс-служба ИЯФ СО РАН
Фото Татьяны Морозовой,
иллюстрация предоставлена
Андреем Полянским

На Иркутском радаре некогерентного рассеяния ИСЗФ СО РАН теперь можно побывать с помощью виртуальной экскурсии

Выпускник факультета бизнес-коммуникаций и информатики Иркутского государственного университета Сергей Сусликов в качестве дипломной работы создал виртуальную экскурсию по Иркутскому радару некогерентного рассеяния Института солнечно-земной физики СО РАН. Инициатором темы дипломной работы стал заведующий лабораторией радиофизических методов диагностики околоземного космического пространства ИСЗФ СО РАН кандидат физико-математических наук **Валентин Павлович Лебедев**.

«Целью работы было создание и визуального представления о радаре, и интерактивных возможностей для пользователя, чтобы он мог осмотреть все помещения радара и перемещаться по ним, — рассказал Сергей Сусликов. — Есть цифровой гид, который расскажет о том, чем здесь занимаются ученые, что изучают, как это углубляет представление людей об устройстве атмосферы Земли. Есть также возможность посмотреть на радар снаружи. Кроме того, экскурсанты могут

передвигаться по радару с удобной скоростью, возвращаться в определенные помещения, повторно послушать объяснения». Чтобы прогуляться по радару, надо надеть шлем виртуальной реальности и запустить приложение, которое управляется контроллерами.

Валентин Лебедев отметил, что создание виртуальной экскурсии по радару поможет ученым справиться с огромным потоком желающих побывать на уникальном научном инструменте. «Мы не всех и не всегда можем принять на самом радаре — особенно в те моменты, когда проводятся эксперименты, — подчеркнул ученый. — Прекрасно, что в экскурсии заложена возможность наглядно продемонстрировать некоторые физические явления, которые мы исследуем. Например, что происходит в верхних слоях атмосферы. Сергей ведь еще сделал в экскурсии одно помещение, которого на радаре в действительности пока нет. Это кинозал, где экскурсант может посмотреть несколько фильмов, основанных на наших научных статьях, где рассказывается, например, как взаимодействуют оптические инструменты,

которые находятся в 215 километрах от радара в Саянской солнечной обсерватории, с радиолокационными средствами. Показан и зал передатчиков радара, и зал коммутатора, там, где стоит приемник, то есть весь инструмент представлен полностью».

Все локации радара воспроизведены максимально близко к реальности, так как моделирование производилось по реальным чертежам с соблюдением всех пропорций.

«Это полное ощущение присутствия на радаре, вплоть до элементов оформления залов, которые сохранились с советских времен. Думаю, это поможет нам совершить настоящий прорыв в развитии научного туризма», — отметил заместитель директора ИСЗФ СО РАН по научно-исследовательской работе доктор физико-математических наук **Юрий Владимирович Ясюкевич**.

Научный руководитель Сергея Сусликова доцент кафедры естественно-научных дисциплин факультета бизнес-коммуникаций и информатики ИГУ кандидат педагогических наук **Мария Александровна Сокольская** считает, что самым

трудоемким в работе было моделирование. «Было много элементов, которых нет в стандартных ассетах — доступных в библиотеках трехмерных моделей. Все компоненты интерьера, которые есть на радаре, уникальные, на их моделирование уходит очень много времени и труда, — пояснила Мария Сокольская. — Далеко не всё можно было автоматизировать, чтобы создать виртуальную копию помещений радара. Надо было также подобрать текстуры, чтобы всё это смотрелось аутентично, правильно выставить и настроить полигоны, чтобы со всех углов, откуда будет смотреть человек, не было искажений. Это огромный масштаб задач, с которыми Сергей справился прежде всего потому, что ему было интересно».

По словам ученых, ИСЗФ СО РАН планирует приобрести всю необходимую аппаратуру, чтобы проводить виртуальную экскурсию по радару некогерентного рассеяния и в будущем масштабировать экскурсию с учетом возраста и научной подготовки туристов.

Текст и фото пресс-службы ИСЗФ СО РАН



Общий вид на радар



Сергей Сусликов и Юрий Ясюкевич проводят виртуальную экскурсию

Установлены причины возникновения организованных скоплений грозовых облаков над Западной Сибирью

Ученые из Института мониторинга климатических и экологических систем СО РАН (Томск) и Томского государственного университета установили причины возникновения мезомасштабных конвективных систем (МКС) — организованных скоплений грозовых облаков площадью от нескольких тысяч до нескольких десятков тысяч квадратных километров. Такие скопления часто приводят к опасным природным явлениям: молниевой активности, шквалистому ветру, крупному граду и даже смерчам.

«Изучение подобных явлений стало возможным благодаря развитию космонавтики. Только с появлением метеорологических спутников выяснилось, что между локальными грозовыми облаками (отдельными грозовыми ячейками) и огромными грозовыми фронтами есть еще одно недостающее звено — мезомасштабные конвективные системы», — рассказал главный научный сотрудник лаборатории физики климатических систем

ИМКЭС СО РАН доктор физико-математических наук **Пётр Михайлович Нагорский**.

Одним из российских регионов, где МКС наиболее активны, оказалась Западная Сибирь. Значительная площадь этих систем вызывает грозы и ливневые дожди длительностью от восьми часов до суток. В течение этого времени значительно возрастает количество опасных атмосферных электрических явлений (регистрируется от 900 до 2 400 молний по всей территории прохождения системы), велико количество выпавших в течение одного дня осадков (сопоставимое со среднемесячной нормой), а сам грозовой очаг может проходить расстояния от 500 до 1 000 километров.

Исследователям удалось установить причины и механизмы формирования МКС. Они зарождаются благодаря системе хорошо прогреваемых мелководных озер и болот в Северном Казахстане и Южной Сибири, которые выполняют функцию паровой машины. Как объяснил Пётр Нагорский, влага от них, поднимаясь вверх в виде пара, конденсируется и выделяет огромное количество энергии — она разогревает атмосферу, что и приводит к быстрому формиро-

ванию больших организованных скоплений грозовых облаков. Грозовые облака, в свою очередь, с севера Казахстана и юга Сибири движутся на северо-восток (движению в ином направлении препятствуют горные системы Алтая и Саян). Следует отметить, что заболоченность Западной Сибири дополнительно способствует тому, что мезомасштабные конвективные системы живут долго, до суток и более.

Ученые рассказали и о том, что МКС оказывают большое влияние на глобальную электрическую цепь и обменные процессы, происходящие между атмосферой и стратосферой:

«Наряду с круговоротом воды в природе, существует и круговорот электрических зарядов. В силу того, что мезомасштабные конвективные системы характеризуются очень высокой электрической активностью, они являются одним из механизмов подзарядки глобальной электрической цепи, а сам перенос электрических зарядов осуществляется по вертикали — от земной коры в ионосферу», — пояснил ведущий научный сотрудник лаборатории физики климатических

систем доцент кафедры метеорологии и климатологии ТГУ, кандидат физико-математических наук **Константин Николаевич Пустовалов**.

Если обычные кучево-дождевые (грозовые) облака в умеренных широтах развиваются в пределах всей тропосферы до высоты 10 километров, то есть до тропопаузы — переходного слоя в атмосфере между тропосферой и стратосферой, где температура прекращает понижаться с высотой, то вершины мезомасштабных конвективных систем могут достигать больших высот (до 12 километров и выше), приподнимая тропопаузу вверх. В некоторых случаях вершины МКС даже могут пробить тропопаузу и оказаться на следующем уровне атмосферы — в стратосфере. Всё это влияет не только на процессы обмена водяным паром, аэрозольными частицами, малыми газовыми составляющими, но и на формирование перламутровых облаков, возникающих на высотах 20–30 километров в стратосфере.

Ольга Булгакова, пресс-служба ТНЦ СО РАН

Официальное издание
Сибирского отделения РАН

Учредитель —
Сибирское отделение РАН

Главный редактор —
Елена Владимировна Трухина

Вниманию читателей «НвС»
в Новосибирске!

Свежие номера газеты можно приобрести или получить по подписке в холле здания Президиума СО РАН с 9:00 до 18:00 в рабочие дни (Академгородок, проспект Академика Лаврентьева, 17), в здании Управления делами СО РАН (Морской проспект, 2, вахта).

Также газету можно взять в Торговом центре Академгородка (ул. Ильича, 6, вход со стороны ДК «Академия», 1-й этаж, стойка рядом с банкоматом Т-Банка; вход со стороны продуктового супермаркета, 2-й этаж, стойка напротив суши-бара «Рыба.Рис»), в НГУ, НГТУ, НГПУ.

Адрес редакции, издательства:
Россия, 630090, г. Новосибирск,
Морской проспект, 2. 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: 08.07.2025 г.

Объем: 2 п. л. Тираж: 1 100 экз.

Стоимость рекламы: 80 руб. за кв. см.

Периодичность выхода газеты —

раз в неделю.

Рег. № 484 в Мининформпечати
РСФСР от 26.12.1990 г., ISSN 2542-050X.
Подписной индекс 53012

в каталоге агентства «Урал-Пресс».

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

media@sb-ras.ru

Цена 13 руб. за экз.

© «Наука в Сибири», 2025 г.

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-uchyonomu> 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 договариваться о встрече по тел. (383) 238-34-37 и иметь при себе документ, удостоверяющий личность.

ПОПУЛЯРИЗАЦИЯ НАУКИ

Боярская писаница: деревня предков 2000 лет назад

В Институте археологии и этнографии СО РАН создали виртуальный тур по Боярским писаницам, уникальному комплексу наскальных изображений в Хакасии, представляющему жизнь деревни кочевников две тысячи лет назад. Художники изобразили жилища, бытовые предметы и своих современников. Виртуальный тур создан при поддержке гранта Минобрнауки России в рамках федерального проекта «Популяризация науки и технологий». Ознакомьтесь с туром можно по ссылке: <https://3darchaeology.ru/proekty/catalog-3d-tours/boyarskie-pisanitsy/>.



Малая Боярская писаница, Хакасия



Археолог Лидия Зоткина изучает Малую Боярскую писаницу



Изображения жилищ и жителей



Общий вид Большой Боярской писаницы

Боярские писаницы в Республике Хакасия — комплекс из шести местонахождений петроглифов, в число которых входят, в частности, Большая Боярская писаница (наиболее популярная у туристов), Малая Боярская и другие.

Большая и Малая Боярские писаницы были открыты в 1904 году исследователем и просветителем Александр Васильевич Адриановым. В начале 1930-х археолог Михаил Петрович Грязнов сделал первую прорисовку изображений Малой писаницы и впервые начал анализ устройства общества, представители которого создали изображения. В начале 1950-х археолог Сергей Владимирович Киселёв опубликовал подробное описание петроглифов, уделив особое внимание конструкциям жилищ. Масштабное изучение писаниц началось в 1960-1970-е в связи с работами под руководством Марианны Арташи-

ровны Дэвлет. Дэвлет выпустила первую и пока единственную монографию о памятнике, уделив в ней особое внимание связи изображений с культовой деятельностью. С 1980-х гг. и по настоящее время продолжается систематическое изучение писаниц, в том числе, при участии Института археологии и этнографии СО РАН, обнаруживаются новые изображения и уточняются уже известные.

Самые известные изображения Боярских писаниц — это деревни раннего железного века (III век до нашей эры — II века нашей эры). На больших плоскостях-фризах изображены жилища: войлочные юрты, бревенчатые срубы и даже глинобитный дом, не типичный для данной местности. У жилищ видны жители (некоторые из них верхом), скот (козлы, бараны и быки), домашняя утварь — котлы, бочонки и так далее. Как рассказала одна из исследова-

тельниц памятника, кандидат исторических наук Лидия Викторовна Зоткина, «именно по котлам характерной формы, а также по сложносоставному луку в руках одного из персонажей удалось датировать изображения». За пределами поселения показаны олени, некоторые со стрелами в спинах.

Исследователи не пришли к однозначному мнению, являются ли композиции Боярских писаниц изображением реального поселения или мифологической деревни предков. Среди жителей деревни привлекает внимание окруженная крупными выбоинами фигура человека (возможно, шамана или божества) с поднятыми вверх руками. Это может быть изображение человека под дождем или снегом, или божества, дарующего благодать.

Пресс-служба ИАЭТ СО РАН
Фото предоставлены ИАЭТ СО РАН



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

Сайт «Науки в Сибири»
www.sbras.info