



Наука в Сибири

Газета Сибирского отделения Российской академии наук • Издается с 1961 года • 1 июня 2023 года • № 22 (3383) • 12+

От Урала до Владивостока: точка встречи — Бурятия



Читайте на стр. 4–6

Общее собрание РАН

На Общем собрании Академии наук академик Пармон рассказал о результатах работы СО РАН

Председатель Сибирского отделения РАН академик **Валентин Николаевич Пармон** доложил об основных задачах, стоящих перед исследователями, и выделил результаты 2022 года, направленные на восстановление технологического суверенитета России.

«Основная особенность прошедшего года, — акцентировал Валентин Николаевич, — необходимость провести коррекцию научно-технологических приоритетов, что обусловлено экономической и технологической блокадой нашей страны».

Руководством РФ выделено десять высокотехнологических направлений, по которым в самое ближайшее время необходимо добиться технологического суверенитета: искусственный интеллект, современные и перспективные сети мобильной связи, квантовые вычисления, квантовые коммуникации, новое промышленное программное обеспечение, новое общесистемное программное обеспечение, технологии новых материалов и веществ, водородная энергетика, системы накопления энергии, перспективные космические системы и сервисы. По словам академика Пар-

мона, в число важнейших задач входит также выстраивание суверенитета России в научном приборостроении, а также обеспечение ресурсной, экологической, биомедицинской и продовольственной безопасности страны.

«Научные организации СО РАН уже имеют необходимые компетенции в выполнении поставленных задач», — подчеркнул Валентин Пармон. В подтверждение своих слов он рассказал о примерах работ, выполненных в Сибири по различным направлениям наук. В. Н. Пармон выделил исследования, посвященные контролю выбросов углекислого газа, разработке катализаторов для нефтепереработки, технологиям разведки нефтяных и газовых месторождений, прогнозу состояния криосферы, а также уделил внимание успехам по созданию новых сортов сельскохозяйственных культур. Также были упомянуты работы в сфере медицины, направленные на выявление путей распространения зоонозных инфекций.

Валентин Пармон отметил успехи, достигнутые в рамках реализации Плана комплексного развития СО РАН и программы «Академгородок 2.0». В первом случае это создание источника син-

хротронного излучения СКИФ и строительство Национального гелиогеофизического комплекса РАН, во втором — сохранение имущественного комплекса и инфраструктурное развитие Академгородка, в рамках которого создается множество объектов социального обеспечения. Председатель СО РАН напомнил, что завершена реализация пяти проектов-столмиллионников, подробные доклады по которым были сделаны в рамках Общего собрания СО РАН, и акцентировал внимание на работах по крупным интеграционным проектам, в частности исследованиям Арктики в сотрудничестве с ПАО «ГМК «Норильский никель»».

Валентин Николаевич сказал, что основная задача СО РАН на 2023 год — восстановить реальные рычаги управления научными исследованиями в научных институтах СО РАН, в том числе возможность оперативно влиять на тематику государственных заданий, координировать фундаментальные научные исследования в интересах обороны и безопасности страны и международные научные связи.

Общее собрание РАН

Издательская деятельность РАН и отмена категорирования институтов

Выступая на Общем собрании РАН, ее президент академик **Геннадий Яковлевич Красников** отметил необходимость поддержки и некоторой реконструкции издательской деятельности, ведущейся непосредственно РАН и организациями под ее научно-методическим руководством.

«Это одна из основных наших уставных задач, — подчеркнул глава РАН. — Ее актуальность особенно важна в современных геополитических условиях».

Академик Красников отметил парадоксальную ситуацию. С одной стороны, РАН является учредителем и соучредителем около 170 научных журналов, с другой — фактически утратила собственную издательскую базу и интеллектуальные права. «Перевод этой деятельности на аутсорсинг и проведение конкурсов приводит к катастрофическому занижению стоимости, что влечет, в свою очередь, недофинансирование журналов», — констатировал Г. Я. Красников. В числе предложений президента РАН — возвращение в ее структуру издательства «Наука» с достаточным финансированием и размещение электронных версий научных журналов на государственной платформе Российского центра научной информации.

В выступлении президента РАН также прозвучало мнение о необходимости замены категорирования исследовательских организаций более гибкой системой. «Распределение по категориям не всегда отображает реальное положение дел, — считает глава Академии наук. — Результаты, получаемые в институте третьей категории, могут принести не менее существенные и важные для страны эффекты, чем от организации более высокого статуса. Но институты, попавшие в третью категорию, оказываются отрезанными от ресурсов на обновление приборной базы и не могут получать достаточно средств на продолжение своих востребованных работ».

Геннадий Красников предполагает, что во многом благодаря позиции РАН категорирование институтов в скором времени будет отменено. «Нам необходим новый, объективный механизм оценки эффективности научных учреждений, — считает президент РАН. — Планируется, что по каждому направлению для исследовательских учреждений будут подбираться индивидуальные показатели, на основании которых станет выстраиваться рейтинг. Этот рейтинг, в отличие от категорий, не видится статичным. Каждый институт получит возможность подтянуть свои отстающие показатели и подняться на более высокую позицию». Г. Я. Красников сообщил, что в настоящее время эти изменения обсуждаются с руководством Министерства науки и высшего образования РФ.

Сибирские ученые: вопрос научной эмиграции должен быть решен приоритетно

С таким предложением выступила академик **Ольга Ивановна Лаврик** в рамках дискуссии Общего собрания РАН.

«Хотела бы еще больше заострить проблему, которая уже обсуждалась, — сказала Ольга Ивановна, — один из самых серьезных — это вопрос научной эмиграции. Главное, что мы сейчас можем сделать, чтобы ее остановить, — повысить базовое финансирование ученых».

По словам Ольги Лаврик, ее ровесники пережили аналогичную ситуацию, которая, однако, завершилась возрождением науки, созданием во многих институтах РАН лабораторий мирового класса, подготовкой нового поколения ученых. «Те, кто уезжают сейчас, делают это от недостатка финансирования, — подчеркнула О. И. Лаврик, — они не будут восстанавливать в России науку так, как это делали мы, на одном энтузиазме. Это совершенно другие люди. Кроме того, далеко не всё удалось возродить. Я сужу по нашему институту: многие из людей творческого возраста уехали, и это невосполнимая утрата».

Академик Лаврик отметила, что, конечно, процесс научной эмиграции многофакторный, но все из причин так или иначе завязаны на недофинансирование научных исследований. «Молодые люди хотят строить свою научную карьеру, публиковать статьи в ведущих научных журналах, сейчас так есть, но мы всё это можем легко потерять — всё, ради чего работали долгие годы. Поэтому вопрос должен быть приоритетно решен. От Сибирского отделения мы готовы подать дополнительные предложения по этой проблеме», — резюмировала Ольга Ивановна.

Президент РАН академик **Геннадий Яковлевич Красников** позитивно отнесся к этому предложению. «Если Сибирское отделение РАН подготовит материалы, мы внимательно рассмотрим этот вопрос на заседании Президиума Академии», — откликнулся он.



Сибирский ученый удостоен медали имени Леонарда Эйлера

На Общем собрании РАН в Москве состоялось награждение медалями имени выдающихся ученых. Среди лауреатов — академик **Сергей Константинович Годунов**.

Сергей Годунов работает в Институте математики им. С. Л. Соболева СО РАН, он международно признанный специалист по теории обыкновенных дифференциальных уравнений, уравнений в частных производных, вычислительной математике, механике сплошных сред, линейной алгебре. Лауреат высшей в СССР Ленинской премии (в области военной науки и военной техники, 1959 г.) по результатам работ в атомном проекте. Почетный профессор Мичиганского университета (США).

Золотой медалью имени швейцарского, немецкого и русского математика Леонарда Эйлера Отделение математических наук Российской академии наук с 1991 года награждает за выдающиеся результаты в области математики и физики. Академику С. К. Годунову она присуждена с формулировкой «за выдающиеся результаты в области вычислительной математики». Ранее академик-секретарь отделения академик

Валерий Васильевич Козлов сообщил, что кандидатура сибирского ученого была поддержана единогласно. По его словам, С. Годунов — «знаменитый математик, классик в области численных методов, известен своими исследованиями в области дифференциальных уравнений, численных методов алгебры, алгоритмов решения задач механики сплошных сред и так далее».



Надпись на оборотной стороне медали

НОВОСТЬ

Физики предложили альтернативный способ считывания сигнала от частиц темной материи

Специалисты Института ядерной физики им. Г. И. Будкера СО РАН разработали двухфазный криогенный детектор на основе аргона и продемонстрировали с его помощью концепцию, которая может быть использована для регистрации света в видимом диапазоне от частиц темной материи. Результаты были опубликованы в журнале *The European Physical Journal C*.

Согласно современным представлениям, лишь 5 % энергии-массы Вселенной состоит из обычной материи. Всё остальное — это темная энергия (69 %) и темная материя (26 %). Темная материя получила такое название из-за того, что не участвует в электромагнитном взаимодействии, однако проявляет себя в гравитационном. Несмотря на то что напрямую темную материю никто не наблюдал и ничего не известно о природе ее частиц, косвенных доказательств существования довольно много. Все они связаны со специфическим поведением астрофизических объектов, которое указывает на наличие скрытой массы во Вселенной. Одним из вероятных кандидатов на роль частиц темной материи является WIMP (Weakly Interacting Massive Particle) — слабо взаимодействующая массивная частица.

«Существуют прямые и косвенные методы поиска WIMP. К косвенным методам поиска относят регистрацию продуктов аннигиляции WIMP от различных астрофизических источников или поиск специфической картины разлета частиц при взаимодействии частиц в коллаидерах, — рассказывает научный сотрудник ИЯФ СО РАН **Владислав Петрович Олейников**. — Прямой же поиск производится в детекторах, предназначенных для наблюдения событий предполагаемого упругого рассеяния WIMP на атомных ядрах. В последнее время наиболее прогрессивным является поиск WIMP при помощи двухфазных (жидкость — газ) детекторов на основе благородных газов, таких как аргон или ксенон. Считается,

что WIMP может рассеиваться на обычной материи, выделяя энергию, которую способен зарегистрировать чувствительный низкофоновый детектор. Такой поиск называют прямой регистрацией частиц темной материи, поскольку предполагается непосредственное взаимодействие частиц с детектором. Успешная регистрация WIMP прямым методом дала бы наиболее определенное доказательство того, что эти частицы ответственны за скрытую массу во Вселенной. Мы в ИЯФ СО РАН совместно с лабораторией космологии и физики элементарных частиц Новосибирского государственного университета развиваем как раз это направление».

Двухфазные детекторы на основе аргона имеют определенные преимущества относительно ксеноновых детекторов. Они более чувствительны к регистрации WIMP и легче масштабируются — увеличение массы рабочего вещества детектора до нескольких сотен тонн позволит в будущем добиться предельной чувствительности.

Экспериментальная установка ИЯФ СО РАН небольшая, в ней используется всего около трех литров жидкого аргона, тем не менее специалистам удалось всесторонне изучить механизмы излучения в видимом диапазоне без применения сместителей спектра — материалов, способных переизлучать свет в нужный диапазон.

«Часть энергии частиц, регистрируемых в двухфазных детекторах на аргоне, преобразуется в свет в ультрафиолетовом диапазоне с длиной волны 128 нано-

метров, — объясняет Владислав Олейников. — Зарегистрировать такое излучение обычными приборами довольно проблематично, поэтому в подобных установках используют сместитель спектра — специальный органический порошок (как правило, тетрафенил-бутадиен, ТФБ), который напыляют на стенки детектора. Нанесенный материал смещает спектр излучения в видимый диапазон. Но с ТФБ связан ряд проблем: со временем он может растворяться в жидком аргоне или отслаиваться от поверхности детектора при криогенной температуре, необходимой для работы установки. Другая проблема связана со сложностью напыления ТФБ на стенки детектора больших размеров, поскольку эта процедура должна производиться в условиях высокого вакуума. Поэтому исследователи ищут замену этому материалу. Наша группа пошла другим путем и решила изучить возможность работы сразу в видимом диапазоне, без применения сместителя спектра».

Световой сигнал, возникающий в области взаимодействия частицы с веществом детектора, называют сигналом первичных сцинтилляций. При приложении электрического поля часть электронов из жидкости попадает в газ, и при их столкновении с атомами аргона в достаточно высоком электрическом поле возникает свечение за счет эффекта электролюминесценции. Такой тип сигнала называется электролюминесцентным. Специалисты ИЯФ СО РАН изучили механизмы сцинтилляции и электролюминес-

ценции в видимом диапазоне и предложили альтернативную концепцию регистрации частиц темной материи, которая может быть использована для поиска WIMP в определенном диапазоне масс.

«До нашей работы информация о механизмах излучения в видимом диапазоне была неполной и разрозненной. На одной установке мы смогли изучить как механизмы электролюминесценции, так и механизмы сцинтилляции в видимом диапазоне. Как и ожидалось, интенсивность излучения в видимом диапазоне оказалась ниже, чем в ультрафиолетовом. Тем не менее, используя электролюминесцентный сигнал, возможно зарегистрировать WIMP с массой выше 10 ГэВ/с². То есть, если частица тяжелая, она передаст ядру аргона достаточно энергии, чтобы мы смогли наблюдать сигнал от нее. А вот сигнал первичных сцинтилляций от WIMP без сместителя спектра зарегистрировать в видимом диапазоне вряд ли получится. Хотя в некоторых экспериментах научились работать даже в режиме регистрации только электролюминесцентного сигнала, — добавил Владислав Олейников. — Если в будущем исследователи откажутся от работы с переизлучателями, потому что поймут, что использование тетрафенил-бутадиена на больших площадях проблематично, то можно будет использовать нашу альтернативную концепцию, которая позволит регистрировать WIMP в определенном диапазоне масс».

В Москве прошло Общее собрание РАН

Оно открылось приветствиями, оценками и пожеланиями государственных деятелей России.

«Российская академия наук, основанная по распоряжению Петра Великого, является интеллектуальным центром фундаментальной науки страны», — слова премьер-министра России Михаила Владимировича Мишустина огласил его первый заместитель Андрей Рэмович Белоусов. «В условиях нарастающего давления на российскую экономику и попыток изолировать нашу страну от зарубежных технологий во многом от вашей эффективной работы зависит обеспечение технологического суверенитета России, ее поступательное движение вперед и конкурентоспособность в мире», — сказано в правительственном обращении к ведущим ученым.

Заместитель председателя Совета Федерации РФ Константин Иосифович Косачёв также отметил принципиально возросшую значимость фундаментальных, поисковых и прикладных исследований в изменившейся обстановке. «Сегодня никого уже не нужно убеждать, насколько важна собственная научная база, — высказался вице-спикер Совфеда, — и здесь огромную роль играет Российская академия наук». Он подчеркнул важность законодательного закрепления ее роли в формировании научно-образовательной политики страны, экспертной и просветительской деятельности.

Особо значимым событием для государственной и общественной жизни России назвал Общее собрание РАН первый заместитель председателя Государственной думы РФ Александр Дмитриевич Жуков. «Сегодня от Академии наук общество ждет быстрых и результативных действий, связанных с решением насущных проблем в области технологий, создания собственных производств и обеспечения обороноспособности», — сказал политик. Он отметил в этом контексте ценность создаваемых новых исследовательских установок класса мегасайнс, первой из которых назвал Новосибирский СКИФ.

«Из-за новых геополитических вызовов прежние приоритеты, казавшиеся неизблемыми на протяжении десятков лет, все критерии и показатели, на которые ориентировались исследователи, институты и университеты, потребовали переосмысления», — констатировал министр науки и высшего образования РФ Валерий Николаевич Фальков. Он обозначил начавшийся процесс «пересборки научно-образовательного ландшафта», которая не завершилась и проходит «осмысленно, острожно и вдумчиво» силами многих государственных структур, среди которых министр выделил Российскую академию наук. Валерий Фальков, в частности, указал на возрастающую роль РАН как в экспертизе научного, научно-технологического и научно-образовательного планирования, так и в юридическом оформлении экспертной деятельности.

Министр здравоохранения РФ Михаил Альбертович Мурашко назвал перспективные направления научного поиска, направленные на защиту здоровья. Первое из них — синтетическая биология: «Сегодня наблюдается уклон в сторону тест-систем, что тоже благотворно, но речь идет и о лекарственных препаратах». Министр также выделил радиофармпрепараты, способные возвращать онкобольных после реабилитации к активному труду, и микроэлектронику: «Мы крайне нуждаемся в активных имплантируемых изделиях. В стране есть некоторые



компетенции, которые позволяют наверстать упущенное и за счет применения таких технологий значительно повысить ожидаемую среднюю продолжительность жизни». Михаил Мурашко призвал ведущих ученых страны проявлять больше активного интереса к медицинской проблематике, поскольку «...здравоохранение — весьма конкурентная и финансово перспективная среда».

Председатель комитета Госдумы РФ по науке и образованию Сергей Владимирович Кабишев сказал, что обеспечение технологического суверенитета начинается со строго научного подхода в решении стоящих на этом пути проблем. Вслед за другими выступающими он высказался за скорейшую доработку и принятие законопроекта «О научной и научно-технологической экспертизе в РФ». О важности Федеральной научно-технологической программы (ФНТП) развития сельского хозяйства России до 2025 года говорил заместитель главы федерального Минсельхоза Максим Иосифович Увайдов, о необходимости актуализации Стратегии развития минерально-сырьевой базы РФ и ее доведения до горизонта 2050 года — заместитель министра природных ресурсов и экологии России Дмитрий Дмитриевич Тетенькин. «Очень надеемся сконцентрировать академический и отраслевой интеллект на конкретных проектах», — сказал он, касаясь вопроса о поиске перспективных месторождений.

Общее собрание РАН продолжилось докладами ее президента и главного ученого секретаря с дальнейшим обсуждением на дискуссии.

Президент РАН академик Геннадий Яковлевич Красников выступил с докладом о работе Академии наук в 2022 году. Академик Красников начал с констатации смены ряда парадигм: «Мы стали свидетелями глобальных трансформаций... Для многих государств, особенно для России, они оборачиваются серьезными вызовами». «В новом мировом укладе, — прогнозирует глава РАН, — лидирующие позиции займут страны, обладающие развитой фундаментальной наукой». Академия, всегда служившая опорой государства, при таких условиях названа Г. Красниковым «важным стратегическим ресурсом».

Президент РАН подчеркнул, что доклад отображает первые шаги по реализации его программы на сентябрьских выборах 2022 года. Ее основой стал курс «на восстановление авторитета и высокого статуса РАН». Выступление академика

Г. Красникова во многом было посвящено форматам, в которых выстраивается взаимодействие Академии с органами государственной власти: от встреч первых лиц до деятельности тематических отделений РАН, ее научных советов, комитетов и комиссий. «РАН активно участвует в экспертном и научном обеспечении государственной деятельности», — обобщил ее руководитель. В частности, речь идет об аналитическом обеспечении со стороны Академии работы нового межведомственного органа — Научно-экспертного совета по стратегическому развитию Российской Федерации.

Важной сферой деятельности Академии наук Геннадий Красников назвал научно-методическое руководство исследовательскими организациями и университетами. Он предложил восстановить практику их плановых и внеочередных проверок по инициативе Отделений РАН с целью коррекции государственных заданий и выдачи рекомендаций по их выполнению. Тема госзаданий затрагивалась и в контексте исполнения поручений президента России по итогам заседания Совета по науке и образованию 8 февраля 2023 года: речь идет о постановке задач «сверху вниз» и введении нового критерия — «востребованности результатов».

В преддверии близящегося 300-летия Российской академии наук ее нынешний глава отметил важность событий, происшедших на родине Академии: образования Санкт-Петербургского отделения РАН и передачи в академическое управление комплекса зданий на невском берегу, в которых начинала работать Академия наук при Петре Великом.

Оценивая место Академии наук в государстве и обществе, Г. Я. Красников привел итоги последних опросов, согласно которым 89 % респондентов информированы о деятельности РАН, а 71 % доверяет ей как организации, что на 4 пункта выше, чем год назад. «Сегодня к Академии относятся с особым вниманием, — подчеркнул ее президент. — Граждане страны видят, что РАН активно и плодотворно работает».

«Фундаментальная наука — единственный инструмент получения новых знаний о законах развития природы, общества и человека, — постулировал глава РАН. — Эти знания, в свою очередь, служат основой для прогресса образования, культуры, помогают созданию качественно новых технологий. Именно фундаментальная наука позволяет применять принципиально новые знания, а не копировать чужие достижения».

В контексте необходимости восстановления научно-технологического суверенитета России Геннадий Красников обозначил важность осуществления в полном объеме Программы фундаментальных научных исследований РФ на 2021–2030 годы. «Запущенная фактически с 2022 года, она отличается системным подходом, исключая жесткое разделение на академическую, университетскую и отраслевую науку, — подчеркнул президент РАН. — Такой подход позволяет избежать дублирования тематик и очевидно бесперспективных проектов». Координация выполнения ПФНИ возложена на Российскую Академию наук. Ее президент считает, что в этом процессе станут играть более активную роль тематические отделения РАН: «Они будут оценивать востребованность предполагаемых результатов, определять объемы финансирования и осуществлять общую координацию».

Академик Г. Красников сообщил, что в середине июня ожидается решение Правительства РФ о запуске шестой подпрограммы ПФНИ, нацеленной на получение научных результатов в интересах обороны и безопасности. «Академией наук проведена для этого большая работа, — рассказал президент РАН. — Мы актуализировали перечень работ, согласовали направления исследований со всеми заинтересованными министерствами и ведомствами, конкретизировали целевые результаты и показатели с учетом их значимости и востребованности в промышленности. Утверждены объемы финансирования и механизм управления этой подпрограммой».

Вместе с тем Геннадий Красников информировал собравшихся об отношении руководства РАН к прецедентам преследования ученых силовыми структурами вплоть до заключения под стражу. «Мы внимательно следим за каждым случаем обвинения членов Академии, ведущих исследователей в нарушении государственной тайны, — сообщил Геннадий Красников. — Мы создали специальный консультативный механизм, в рамках которого трудятся ведущие академические юристы и правоведа. Отмечу, что все случаи разные, и каждый из них мы стараемся рассмотреть всесторонне, разобраться в сути происходящего, оказать поддержку и помощь там, где необходимо. И конечно, находимся в постоянном контакте с правоохранительными органами».

От Урала до Владивостока: точка встречи — Бурятия

В Улан-Удэ прошло первое в истории выездное заседание бюро президиумов трех региональных отделений РАН: Сибирского, Уральского и Дальневосточного. Ученые и представители региональных властей обсудили вопросы, касающиеся основных тенденций и векторов развития Азиатской России. В мероприятии приняли участие 10 академиков РАН и 3 члена-корреспондента РАН, один академик АН Монголии, 3 профессора РАН, 24 доктора и 4 кандидата наук из Новосибирска, Красноярска, Екатеринбурга, Улан-Удэ, Владивостока, Улан-Батора.

Участников заседания приветствовал глава Республики Бурятия **Алексей Самбуевич Цыденов**.



«Впервые у нас в республике такое представительное научное собрание, — сказал он. — Наука является основой любого развития, особенно в нынешнее время, когда вопросы независимости во всех смыслах этого слова становятся наиболее актуальными и во всех сферах нужно понимать, куда идти. Здесь научная основа является краеугольным камнем. В Бурятии сегодня будут обсуждаться важные стратегические вопросы: это то, на что органы исполнительной власти будут опираться, чтобы двигаться дальше». Алексей Цыденов также отметил роль региона в ориентации страны на Восток по разным направлениям: и в науке, и в политике, и в экономике, и в культуре. «Мы готовы быть и активным слушателем, и активными исполнителями тех решений, которые будут выработаны в ходе сегодняшнего заседания», — подчеркнул А. Цыденов.



Председатель Сибирского отделения РАН академик **Валентин Николаевич Пармон** сообщил, что совещание, собравшее представителей трех региональных отделений Академии наук, является уникальным, а мысль о его проведении была подана научным руководителем Байкальского института природопользования СО РАН (Улан-Удэ) академиком **Арнольдом Кирилловичем Тулохоновым**, который всегда выступал апологетом развития азиатской части России. Выездное заседание бюро трех президиумов стало частью международной конференции «Трансграничье Востока России в модернизационных процессах XX–XXI вв.», посвященной 100-летию Республики Бурятия, председателем оргкомитета которой выступает директор Института монголоведения, буддологии и тибетологии СО РАН (Улан-Удэ) академик **Борис Ванданович Базаров**.

«Если посмотреть на нынешнюю ситуацию, которая сложилась в стране и в мире, роль азиатской части РФ является важной как никогда», — сказал В. Пармон. Он напомнил, что три региональных отделения РАН закрывают око-

ло 80 % территории России, обладающих огромными ресурсами: правильно распорядиться ими и решить главную задачу обеспечения технологического суверенитета страны — это в значительной степени задача отделений. «Мы в первый раз собираемся вместе для того, чтобы обсудить те вопросы, которые нам дальше придется вместе решать», — акцентировал Валентин Пармон.

В числе задач, стоящих перед научным сообществом, председатель СО РАН назвал развитие трансграничных международных связей. Сибирское отделение идет по этому пути разными способами, в частности с помощью образования Международного научного центра по проблемам трансграничных взаимодействий в Северной и Северо-Восточной Азии СО РАН и выстраивания активных контактов с национальными академиями наук сопредельных государств.

Валентин Пармон упомянул недавно принятую Стратегию социально-экономического развития Сибири и рассказал, что в настоящее время совместно с двумя полномочными представителями Президента РФ — в Сибирском федеральном округе **Анатолием Анатольевичем Серышевым** и в Дальневосточном федеральном округе **Юрием Петровичем Трутневым** — идет работа по составлению дорожных карт и реализации ряда мероприятий, которые дадут возможность скорректировать стратегический документ. «Азиатская часть страны — самая перспективная для нашего будущего», — постулировал академик Пармон.

С ним полностью согласился председатель Дальневосточного отделения РАН академик **Юрий Николаевич Кульчин**. «Я думаю, наше мероприятие является знаковым: мы соединяем три различные точки нашей страны, — сказал он. — Мы обладаем колоссальным потенциалом не только в плане территории, но и в плане науки, поэтому нам важно объединить его». Академики Валентин Пармон и Юрий Кульчин также предложили обозначить по аналогии с тетраэдром СО РАН азиатский тетраэдр науки, где тремя вершинами будут выступать Уральское, Сибирское и Дальневосточное отделения РАН с добавлением в качестве четвертой вершины Монгольской академии наук. Ее представитель академик **Дорж Тувдийн** также приветствовал участников выездного заседания.

«Республика Бурятия, Прибайкальская территория — ворота на Восток. Урал — ворота в Азию, и в этом плане мы готовы участвовать во всех совместных действиях», — заявил главный ученый секретарь Уральского отделения РАН член-корреспондент РАН **Алексей Викторович Макаров**, который приветствовал участников совместного заседания бюро трех президиумов не только от себя, но и от лица председателя УрО РАН академика **Виктора Николаевича Руденко**.

Первым с докладом выступил научный руководитель Байкальского института природопользования СО РАН академик **Арнольд Кириллович Тулохонов**. Он говорил о стратегиях социально-эконо-

мического развития Сибири и Дальнего Востока, которые, по мнению ученого, не решают основных задач, стоящих перед регионами. Как подчеркнул А. Тулохонов, необходимо рассматривать оба федеральных округа как единый и стратегически важный макрорегион, который имеет выход к большей части Северного Ледовитого и Тихого океанов и граничит с множеством стран Азии. Ключевыми проблемами развития экономики Сибири и Дальнего Востока исследователь назвал кадровое обеспечение инвестиционных и производственных планов, транспортную доступность и связанность огромной территории, а также создание равных условий для людей, независимо от места жительства. Это касается здравоохранения, образования, культуры, досуга и так далее.

«Кроме того, опираясь на исторический опыт, следует опережающими темпами развивать наукоемкие производства, оборонные технологии и экспортно ориентированные отрасли экономики с глубокой переработкой сырья, позволяющие минимизировать затраты на социальную инфраструктуру», — отметил академик Тулохонов. По его словам, одна из важных целей на сегодня — значительное повышение эффективности использования российского пространства и в глобальной экономике в целях национальной безопасности страны в новом мире. Он акцентировал, что в конечном итоге восточные территории России из сырьевой базы страны должны превратиться в регионы с высоким уровнем жизни, комфортными условиями проживания и удобной инфраструктурой для их населения. В завершение своего доклада **Арнольд Кириллович** процитировал выдающегося российского экономиста академика **Александра Григорьевича Гранберга**: «Пространство — ценнейший ресурс государства для наших дней и будущего». «Рациональное его освоение есть первостепенная задача российской науки», — дополнил высказывание академик Тулохонов.

Академик **Виктор Лаврентьевич Ларин** (Институт истории, археологии и этнографии народов Дальнего Востока ДВО РАН) обозначил важность внешних связей для регионов Дальневосточного федерального округа: республик Бурятия и Саха (Якутия), Сахалина, Забайкалья и так далее. «Ситуация для их развития весьма непростая, и не только по причине санкций и разрыва отношений с такими странами, как Япония и Южная Корея», — отметил ученый. Он обрисовал недостаточную наполненность конкретными вещами и действиями документов, которые обозначают необходимость интенсификации взаимодействия с Китаем. «В то время как в китайских стратегических декларациях всё это прописано, очень четко и конкретно: цели, направления, планы и так далее», — сказал В. Ларин.

Ученый указал ряд задач, которые необходимо выполнить для успешного и эффективного выстраивания взаимоотношений с азиатскими странами. «Пер-

вое — нужно наполнять аморфную идею поворота на Восток конкретным содержанием, где главное — определение роли, места, миссии Азиатской России в будущем развитии страны. Второе — следует четко определиться в отношении с политикой стран Азии. Третье — необходимы политическое решение и конкретные шаги по совершенствованию институциональных основ сотрудничества РФ с нашими восточными соседями, в первую очередь с Китаем», — перечислил В. Л. Ларин. Задачей для всех трех региональных отделений РАН он видит создание российско-китайского центра планирования трансграничного сотрудничества, а также разработку и реализацию разного уровня государственных программ развития трансграничных территорий. Также, по мнению ученого, нужно формировать восточный вектор мышления у интеллектуальной среды в РФ, сейчас эта среда западно ориентирована. «Миссия Азиатской России — самодостаточное пространство страны, которое богато различными ресурсами, пространством, где мы живем, и оно должно развиваться», — выделил основную мысль Владимир Ларин и добавил, что не согласен считать уральские, сибирские и дальневосточные регионы окном, мостом, коридором или воротами.

Валентин Пармон и Борис Базаров предложили более внимательно ознакомиться с открытыми стратегическими и декларативными документами Китая, в которых прописаны намерения и непосредственные действия, связанные с научно-технологическим развитием КНР. Ученые уверены, что это даст необходимую информацию для развития взаимоотношений в этой области.

Заместитель председателя СО РАН академик **Николай Петрович Похиленко** обозначил основные проблемы развития в освоении сырьевой базы дефицитных видов стратегических металлов: сокращение и практически исчерпание поискового запаса по большинству стратегических видов полезных ископаемых, резкое сокращение государственного фонда рентабельных участков недр для их предостережения в пользование, инфраструктурные ограничения новых открытий в неосвоенных районах страны, отсутствие научно обоснованных предпосылок концентрации имеющихся ресурсов на отдельных направлениях и территориях, отсутствие необходимых организационно-финансовых условий для эффективной поисковой деятельности юниорных компаний. «Многолетнее использование инерционной модели развития обусловило потерю стратегической системы государственного управления геологическим изучением недр страны и воспроизводства минерально-сырьевой базы», — отметил Н. Похиленко.

По словам Николая Петровича, потребление различных видов полезных ископаемых многократно возрастет, при этом в России есть перспективные для разработки регионы, например Томское месторождение редкоземельных элементов, Попигайский кратер, ко-

В Улан-Удэ прошла научная конференция, посвященная 100-летию Республики Бурятия

Международная научная конференция «Трансграничье Востока России в модернизационных процессах XX–XXI вв.», посвященная 100-летию Республики Бурятия, собрала ведущих исследователей, чтобы обсудить вопросы геополитики и международных отношений, экономики, истории, культуры и других гуманитарных и общественных направлений. В рамках конференции работали три круглых стола и девять секций, в которых участвовали специалисты со всей России, а также из других стран, в том числе из Монголии, Казахстана, Китая, Японии.

Глава Республики Бурятия **Алексей Самбуевич Цыденов** поздравил всех с юбилеем региона: «Конечно, история земли Бурятской насчитывает много тысячелетий, но в новом мире, в современных реалиях – 100 лет. Мы не древние старцы – мы молодые, сильные, дерзкие, настроенные на движение вперед. Темы, которые будут обсуждаться, важные для нас, для осмысления, в каком месте мы находимся сейчас и куда нам двигаться дальше».

Председатель Народного Хурала **Владимир Анатольевич Павлов** отметил, что образование республики стало важным этапом, сыграло значимую роль в судьбе Бурятии, способствовало экономическому развитию, сохранению самобытности и национальной культуры. «Сегодня важно конструктивное взаимодействие всех ветвей власти и общества, вместе мы должны сделать многое для того, чтобы Бурятия могла активно развиваться», – подчеркнул В. Павлов.

Председатель СО РАН академик **Валентин Николаевич Пармон** обратился к собравшимся: «Для меня большая честь поздравить Республику Бурятию со столетним юбилеем государственности. Это праздник для всей России. В СО РАН мы всегда считали, считаем и будем считать регион и науку, которую делают здесь, одной из важнейших составляющих нашей научной работы». Он отметил, что Бурятия расположена рядом с великим Байкалом, и специалисты республики играют одну из центральных ролей в проведении тех мероприятий, которые направлены на сохранение благоприятной экологической обстановки вокруг озера. «Мы очень рады, что у нас сложилось тесное сотрудничество и с руководством региона, которое продолжается на протяжении уже нескольких десятков лет», – отметил В. Н. Пармон.

Академик Монгольской академии наук **Тувдийн Дорж** приветствовал участников конференции от лица МАН и ее президента академика **Дугэра Рэгдэла**, председатель Дальневосточного отделения РАН академик **Юрий Николаевич Кульчин** коснулся разнообразия направлений, по которым у ДВО РАН и бурятских ученых сложились научные связи, а заместитель академика-секретаря Отделения историко-филологических наук по научно-организационной работе доктор филологических наук **Владимир Леонидович Кляус** подчеркнул, что для Отделения важно присутствовать на такой представительной конференции и говорить о достижениях научного коллектива Института монголоведения, буддологии и тибетологии СО РАН (Улан-Удэ), чей юбилей отметили в прошлом году.

Директор ИМБТ СО РАН и глава оргкомитета конференции академик **Борис Ванданович Базаров** в пленарном докладе кратко обрисовал исторические предпосылки и процессы, приведшие к образованию Республики Бурятия и выделению ее как отдельного региона страны. «30 мая 1923 года президиум Всероссийского центрального исполнительного



комитета РСФСР принял постановление об объединении в одну Бурят-Монгольскую Автономную Советскую Социалистическую Республику автономных областей бурят-монголов Сибири и Дальнего Востока, – рассказал Борис Базаров. – Это событие стало закономерным итогом длительного периода исторического развития и было обусловлено нарастающим ходом внутреннего самоопределения окраин огромного государства, революционной тектоникой Восточной Азии и монгольской ойкумены в частности».

Коснувшись конкретных деталей происходивших тогда процессов, которые привели к этому значимому событию, ученый отметил, что Бурятская национальная автономия смогла так или иначе разрешить накопившиеся за предыдущие периоды противоречия и конфликты и уже с конца 1920-х годов показать высокие темпы роста в самых разных областях. «В удивительно короткие по историческим меркам сроки Бурятия превратилась из отсталой имперской периферии в динамично развивающуюся аграрно-индустриальную республику», – сказал Борис Базаров. Он подробно рассказал о вкладе бурятского народа в победу в Великой Отечественной войне и акцентировал, что в ходе дальнейших исторических событий регион активно участвовал и участвует в общей внутренней и внешней политике СССР и Российской Федерации за счет накопленного опыта межэтнического диалога, наличия гибкой управленческой системы, высокого образовательного и научного уровня. Ученый высказал убеждение, что образование республики способствовало упрочнению целостности и стабильности российской государственности и укреплению геополитических позиций России на Востоке. «Однако главное – это люди. Своими успехами Бурятия обязана самоотверженному труду сотен тысяч ее граждан», – подчеркнул академик Базаров.

Академик **Владимир Лаврентьевич Ларин** (Институт истории, археологии и этнографии народов Дальнего Востока ДВО РАН, Владивосток), говоря о российско-китайском сотрудничестве, указал, что одним из его главных факторов следует сделать использование трансграничного положения Республики Буря-

тия, которое дает немалые козыри, и научиться их использовать – важная задача. «Китайский вектор сегодня приобретает всё большую и большую актуальность, и очень значимым сейчас является беспристрастный анализ трансграничного взаимодействия последних десятилетий, которое служит одной из фундаментальных основ российско-китайского сотрудничества», – обозначил В. Ларин. По мнению ученого, потенциал, которым обладают соседние регионы России и Китая, многообещающ, однако для эффективного воплощения сотрудничества, способного принести пользу нашей стране, нужно решать много задач, причем не только на экономическом уровне.

Доктор физико-математических наук, профессор РАН **Александр Леонидович Казаков** (Институт динамики систем и теории управления им. В. М. Матросова СО РАН, Иркутск) рассказал о проведенном с использованием математических моделей исследовании производительности Улан-Баторской железной дороги, которая является узким местом железнодорожного транспортного коридора Россия – Монголия – Китай. Александр Казаков отметил, что в настоящий момент, по оценке экспертов, технология работы УБЖД является устаревшей, станции нуждаются в реконструкции, постоянно возникают поломки инфраструктуры. «При этом из-за геополитической неопределенности эффективно прогнозировать поездопоток практически невозможно, – прокомментировал ученый. – Поэтому встал вопрос о разработке и применении специальных методов моделирования, которые позволяют учесть случайные колебания в цепях поставок». Эти работы были проведены коллективом иркутских специалистов: они создали методику моделирования работы грузовых и сортировочных железнодорожных станций, а затем усовершенствовали ее для более крупных систем – участков железнодорожной сети.

В ходе исследования специалисты убедились, что в настоящее время пропускной способности железнодорожного транспортного коридора Китай – Монголия – Россия совершенно недостаточно, особенно в условиях увеличивающегося

торый может служить местом добычи алмазов, как импактных, так и ювелирного назначения.

Оптимальным решением Николай Похиленко видит создание межведомственной программы по развитию государственной системы стратегических геологических исследований, нацеленной на наращивание банка поисковых заделов по наиболее важным для развития современных технологий и экономики страны в целом видов полезных ископаемых. При этом для академических институтов он выделил такие задачи, как ранжирование территорий для дальнейшего проведения работ; научное, экспертное и аналитическое сопровождение. «Необходима стадия тематических прогнозов (ревизионных) и прогнозно-минерагенических работ, нацеленных на объективное и надежное выделение объектов для производства дальнейших поисковых работ. Такие предварительные изыскания не требуют больших затрат времени и средств, однако многократно снижают риски неудачи дорогостоящих и длительных поисковых работ», – отметил академик Похиленко.

В ходе дальнейшего обсуждения Валентин Пармон напомнил о юридической проблеме, связанной с разработкой техногенных месторождений: они стоят на балансе коммерческих компаний и получить разрешение на их освоение довольно трудно. Тем не менее участники дискуссии сошлись на том, что обязательно нужно сделать ревизию таких объектов, потому что изменились методы добычи и дальнейшего использования полезных ископаемых.

Член-корреспондент РАН Алексей Викторович Макаров обозначил свой доклад как эмоционально-патриотический. «Граница УрО РАН пролегает во многом по границе Европы и Азии, если точнее, то по восточной подошве Уральских гор. Существует не один столб «Европа – Азия», и первый на Урале появился весной 1837 года на бывшем Сибирском тракте», – рассказал главный ученый секретарь УрО РАН. Он сделал обзор ряда эпохальных открытий, совершенных вблизи этой границы. Среди них – Шигирский торфяник, где в 1890 году был обнаружен Большой Шигирский идол, созданный из лиственницы примерно 12 000 лет назад, а также городище Аркаим на Южном Урале, которое датируется возрастом в 4 000 лет. Кроме того, Алексей Макаров коснулся деятельности писателя, философа, художника, археолога, мыслителя, путешественника **Николая Константиновича Рериха** и его семьи: особое место в их жизни и наследии занимает именно Азия, в том числе Бурятия, Монголия, Гималаи.

Алексей Макаров добавил, что УрО РАН вместе с академической наукой провинции Хэйлунцзян (Китай) создали Ассоциацию научно-технического сотрудничества России и Китая и призвал совместно работать в ее рамках.

«Сегодняшняя встреча очень и очень полезна, и самое главное – донести до руководства Академии наук, что мы, регионалы, – не сепаратисты, – резюмировал председатель СО РАН. – Наша основная задача – развитие России и помощь в решении тех вопросов, которые сейчас главенствуют. Если объявлен разворот на Восток, то прежде всего надо, чтобы в этом процессе принимало участие мультидисциплинарное научное сообщество, которое находится в Азиатской части России, ведь мы хорошо знаем все болевые точки».

КОНФЕРЕНЦИЯ

Окончание. Начало на стр. 5

спроса на транзитные перевозки по данному направлению. Поэтому остро стоит проблема реконструкции Трансмонгольской железной дороги в целом и в особенности УБЖД как ее участка. «Расчеты показали, что в ближайшей перспективе достаточно увеличить число путей на разъездах УБЖД, однако это временная мера, которая приведет лишь к относительно небольшому росту пропускной способности, — говорится в докладе. — В долгосрочной же перспективе будет целесообразно организовать двухпутное сообщение: это позволит транспортному коридору Китай — Монголия — Россия стать одним из лидеров по транзиту контейнеров среди сухопутных марш-

рутов между Россией и Китаем. Кроме того, немаловажно, что реализация такого проекта реконструкции способствует развитию приграничных районов России, а также укреплению международных связей между тремя нашими государствами».

Цэцэгмаа Жамбалын (Международный университет «Их Засаг» им. Чингисхана, Монголия, Улан-Батор) в докладе, размещенном на сайте ИМБТ СО РАН, говорила о роли бурятского, монгольского и советского (член-корреспондент АН СССР) ученого **Цыбена Жамцарановича Жамцарано** в становлении и развитии образования и науки Монголии. Получивший образование сначала в Иркутской учительской семинарии, а затем — в Санкт-Петербургском университете,

профессор, педагог, фольклорист, писатель и переводчик, а также общественный деятель **Цыбен Жамцарано** был одним из ярких приверженцев идеи независимой монгольской государственности. Он многое сделал для организации системы начальных, средних и высших школ в Монголии, где преподавались различные предметы и иностранные языки, а также шла подготовка специалистов по широкому спектру направлений. Также Жамцарано активно занимался преподаванием, разработкой программ и учебников и, что особенно важно, был одним из ведущих участников создания фундамента для дальнейшего развития монгольской науки. «Цыбен Жамцарано общался со многими зарубежными и отечественными учеными,

вокруг него сформировалась уникальная среда высокой культуры, образования и просвещения», — отметила **Цэцэгмаа Жамбалын**.

Международная конференция «Трансграничье Востока России в модернизационных процессах XX–XXI вв.» организована совместными усилиями правительства Республики Бурятия, Народного Хурала Республики Бурятия, Сибирского отделения Российской академии наук, Института монголоведения, буддологии и тибетологии СО РАН, Российского исторического общества при поддержке Фонда «История Отечества».



Фото Юлии Поздняковой

В Иркутске обсудили вопросы технологической минералогии

В Институте земной коры СО РАН прошел XV Российский семинар Комиссии по технологической минералогии Российского минералогического общества «Технологическая минералогия в оценке качества минерального сырья с использованием современных методов». Представители академических и отраслевых институтов, университетов и производственных организаций более чем из десяти городов России обсудили различные направления исследований технологической минералогии.

«Технологическая минералогия крайне важна, особенно в условиях разработки техногенных месторождений для оперативной оценки перспектив запуска того или иного месторождения. Здесь необходим союз минералогов и других специалистов. Семинар представляет дополнительную информацию со стороны фундаментальной науки и примеры по внедрению разработок в практическое производство по переработке минерального сырья», — сказал на открытии мероприятия начальник отдела комплексного использования минерального сырья ИЗК СО РАН кандидат технических наук **Сергей Амперович Прокопьев**.

Председатель комиссии по технологической минералогии РМО доктор геолого-минералогических наук **Владимир Владимирович Щипцов** отметил, что техническая минералогия объединяет геологов и обогащателей и дает возможность по-другому посмотреть на то, что является полезным ископаемым, а также более полноценно оценивать месторождения.

Научная программа семинара была ориентирована на решение проблем комплексного и экологически безопасного освоения месторождений, изучение вещественного состава минерального сырья с использованием современных прецизионных аналитических методов и ГИС-технологий.

О комплексной переработке отходов угледобычи, а именно про работу с вещественным составом и перспективы применения гравитационно-магнитной технологии обогащения рассказал директор по технологиям и инновациям НПК «Спирит» **Евгений Сергеевич Прокопьев**.

«В последнее время техногенное сырье всё больше вовлекается в переработку. Очистка или выемка хвостохранилища, которое очень близко находится к населенным пунктам, — не просто перемещение гидроотвалов, это обогащение и вторичное комплексное использование сырья — угольный концентрат. Результаты исследования в ИЗК СО РАН и промышленные испытания показыва-

ют, что из сырья, полученного из рудоотвалов, можно получить до 20–25 % угольного концентрата. Это хороший показатель для обогатительной фабрики», — отметил **Евгений Сергеевич**.

Результаты исследования иркутских ученых будут внедряться в рамках Научно-образовательного центра «Кузбасс»: в текущем году в пилотном режиме, а в 2024-м планируется запустить полноценное производство в Кемеровской области.

Работа семинара проводилась в трех секциях: «Технологическая минералогия в решении проблем комплексной и экологически безопасной переработки минерального сырья России»; «Применение современных методов и подходов в исследованиях вещественного состава твердых полезных ископаемых и перспективы интенсификации технологии обогащения минерального сырья»; «Использование ГИС в оценке полезных ископаемых». Междисциплинарность конференции отметил профессор кафедры

динамической геологии геологического факультета Иркутского государственного университета доктор геолого-минералогических наук **Алексей Тихонович Корольков**.

«Люди разных профессий занимаются промышленной минералогией — это очень показательно. Особенно важен междисциплинарный подход для молодых специалистов», — сказал **Алексей Корольков**.

Традиционно по результатам семинара «Технологическая минералогия в оценке качества минерального сырья с использованием современных методов» будет опубликован сборник научных статей. В этом году организаторами мероприятия выступили Комиссия по технологической минералогии Российского минералогического общества, Институт земной коры СО РАН, НПК «Спирит» и Институт геологии Карельского научного центра РАН.

Пресс-группа ИрФ СО РАН

НАУКА ДЛЯ ОБЩЕСТВА

Ученые создали новую технологию получения алюминиевых бронз

Исследователи из Института химии твердого тела и механохимии СО РАН, Института гидродинамики им. М. А. Лаврентьева СО РАН, Объединенного института машиностроения НАН Беларуси и Новосибирского государственного технического университета разработали новый вариант порошковой технологии получения алюминиевых бронз, обладающих улучшенными механическими свойствами. Результаты исследований опубликованы в журнале *Materials Letters* и вошли в краткий отчет о важнейших научных достижениях, полученных российскими учеными в 2022 году, который был представлен на Общем собрании членов РАН.

Механическая прочность и коррозионная стойкость алюминиевых бронз делают их привлекательными материалами для авиационной промышленности и судостроения. Благодаря золотистому цвету этот материал можно использовать для изготовления ювелирных изделий и аксессуаров. В дополнение к алюминию в качестве легирующих элементов для образования упрочняющих включений коммерческие алюминиевые бронзы содержат никель и железо.

Для расширения диапазона получаемых свойств перспективным направлени-

ем является применение технологий порошковой металлургии. Коллектив ученых предложил способ изготовления монофазной бронзы, единственным легирующим элементом которой является алюминий, а механическая обработка исходных порошков в высокоэнергетической мельнице способствует их эффективному смешиванию и измельчению. Затем для консолидации полученных смесей используется метод электроискрового спекания.

Технология консорциума специалистов позволила получить плотный (с плот-

ностью до 98 % от теоретической) объемный материал за очень короткое время. Кроме того, итоговые алюминиевые бронзы имеют достаточно мелкий размер кристаллитов (~100 нм), что является неоспоримым преимуществом, если говорить об эксплуатации. Предел текучести, предел прочности, деформация при разрушении и микротвердость полученных образцов не уступают характеристикам лучших образцов, применяемых сегодня в машиностроении, а значения механической прочности превосходят аналогичные характеристики известных коммерческих

бронз близкого состава. Также ученые отмечают, что полученная ими бронза обладает удельной электропроводностью, не уступающей показателям коммерческой. Всё это позволяет материалу, создаваемому по новой технологии, легко поддаваться обработке давлением при высоких и низких температурах и быть перспективным для изготовления деталей, работающих при высоких нагрузках и больших скоростях (червячные колеса и шестерни).

Пресс-служба ИХТТМ СО РАН

В ИНГГ СО РАН создают новую технологию для мониторинга вечной мерзлоты

Ученые Института нефтегазовой геологии и геофизики им. А. А. Трофимука СО РАН разрабатывают высокоразрешающую электромагнитную технологию для мониторинга состояния вечной мерзлоты. Предполагается, что она будет давать более точные результаты, чем традиционные тепловые методы, и потребует меньшего участия человека. Результаты исследования опубликованы в журнале «Геология и геофизика».

Вечная мерзлота занимает примерно 65 % территории России. С изменением климата она тоже меняется – оттаивает. Изучать эти процессы критически важно, чтобы предотвратить антропогенные и экологические бедствия. Деградация вечной мерзлоты нарушает работу технических систем в Арктике, вызывает потери в добыче углеводородов и деформацию объектов инфраструктуры. Эта проблема затрагивает промышленные и гражданские сооружения, дороги, нефтегазопроводы, линии электропередач, взлетные полосы аэропортов, амбары для хранения техники, резервуары с топливом и многое другое.

«В августе 2021 года на совещании при президенте РФ отмечались актуальность и значимость создания комплексной государственной системы мониторинга состояния криолитозоны. По некоторым данным, более 40 % инфраструктурных объектов Российской Арктики разрушаются из-за деградации вечной мерзлоты, вследствие чего наша страна несет многомиллионные убытки. Например, на трассе Чита – Хабаровск есть так называемые золотые километры – их приходится чинить так часто, что, образно говоря, проще было бы отлить из золота. По одной из версий, из-за деградации мерзлоты произошла и экологическая катастрофа в Норильске в мае 2020 года: сваи накренились, и 20 тысяч тонн дизельного топлива вылилось в окружающую среду. Благодаря своевременному мониторингу и прогнозированию можно попытаться сократить убытки и избежать катастроф», – рассказывает старший научный сотрудник ИНГГ СО РАН кандидат технических наук Игорь Владиславович Михайлов.

Самый известный на сегодня способ наблюдения за состоянием вечной мерзлоты – это температурный мониторинг. Однако он позволяет получать лишь локальную информацию – только из тех мест, где пробурены скважины, что может не отражать реальное состояние многолетнемерзлых пород на исследуемой территории. Принципиальное ограничение этого метода в том, что тепловая волна достигает датчика с большим опозданием – через недели или даже месяцы, за которые с мерзлотой могут произойти дальнейшие изменения.

Ученые Института нефтегазовой геологии и геофизики им. А. А. Трофимука СО РАН впервые разработали метод для мониторинга состояния вечной мерзлоты, который основан на периодическом измерении сигналов импульсных электромагнитных зондирований. Проходя через породу, эти сигналы меняются в зависимости от того, является ли она мерзлой или оттаявшей. То есть на датчики влияет не температура, а удельное электрическое сопротивление пород, которое, в свою очередь, зависит от температуры.

Источники и приемники электромагнитного излучения предполагается с небольшим шагом размещать в скважинах глубиной порядка 20 метров, оставлять их там стационарно и измерять



Многолетняя мерзлота в карьере трубки Удачная



Вечная мерзлота летом

электромагнитное поле через определенные промежутки времени. Периодически повторяя эти измерения, можно проследить динамику процессов, происходящих с вечной мерзлотой. «Изучая диаграммы этих сигналов и производя инверсию данных, мы делаем выводы, что граница с вечномерзлыми породами поднимается, опускается или образуется талик, который может быть опасным для промышленных и гражданских сооружений», – объясняет ведущий научный сотрудник ИНГГ СО РАН доктор технических наук Марина Николаевна Никитенко.

Разработанный в ИНГГ геофизический метод не отменяет температурных способов мониторинга вечной мерзлоты, но позволяет их дополнить. Чем больше разной информации будет об одном и том же объекте, тем более точно и разнообразно можно его описать.

Исследование выполняется при поддержке гранта Российского научного фонда. Проект рассчитан на три года, один из них уже прошел, впереди еще два. «На сегодня уже в достаточной мере выполнено теоретическое обоснование метода. Мы показали, как ведут себя сигналы в различных ситуациях, в зависимости

от границы с вечной мерзлотой и наличия таликов. Узнали, какие нам необходимы расстояния между скважинами, изучили, как могут быть расположены датчики. Одновременно с этим мы провели первые полевые эксперименты на геофизических полигонах Новосибирской области по опробованию прототипа измерительной аппаратуры. Показана работоспособность систем измерения: повторяемость, хороший уровень сигнала, исследованы основные амплитудно-фазовые характеристики. Однако до создания реальных скважинных образцов должно пройти еще какое-то время», – рассказывает Марина Никитенко.

Предполагается также сравнить результаты физического моделирования с результатами моделирования математического. Это должно показать, насколько корректно работает теория и что нужно изменить, чтобы ее результаты были еще больше приближены к реальности.

Для практического применения технологии необходимо создать подходы к интерпретации данных – когда уже есть зарегистрированные сигналы, а по ним с помощью специальной компьютерной программы можно восстановить

геологическую среду. Это решение так называемой обратной задачи геофизики. В планах ученых – испытание электромагнитных датчиков в условиях реальной вечной мерзлоты. Например, на острове Самойловский в дельте реки Лены. В создании соответствующей геофизической аппаратуры заинтересован НИИ измерительных приборов – Новосибирский завод имени Коминтерна. Также будут продолжаться лабораторные исследования, призванные связать температуру с удельным электрическим сопротивлением, которое может определять созданный прибор.

Исследование выполняется при поддержке гранта Российского научного фонда № 22-17-00181 «Импульсное электромагнитное зондирование многолетнемерзлых пород: теоретическое и экспериментальное развитие высокоразрешающего геофизического метода, научное обоснование и создание инновационной технологии мониторинга криолитозоны» (руководитель проекта – директор Института нефтегазовой геологии и геофизики им. А. А. Трофимука СО РАН член-корреспондент РАН Вячеслав Николаевич Глинских).

Диана Хомякова

Фото из открытых источников

Официальное издание
Сибирского отделения РАН

Учредитель —
Сибирское отделение РАН

Главный редактор —
Елена Владимировна Трухина

Вниманию читателей «НвС»
в Новосибирске!

Свежие номера газеты можно приобрести или получить по подписке в холле здания Президиума СО РАН с 9:00 до 18:00 в рабочие дни (Академгородок, проспект Академика Лаврентьева, 17), а также газету можно найти в НГУ, НГТУ и в VIP-зале аэропорта Толмачёво.

Адрес редакции, издательства:
Россия, 630090, г. Новосибирск,
проспект Академика Лаврентьева, 17.
Тел.: 238-34-37.

Мнение редакции может
не совпадать с мнением авторов.
При перепечатке материалов
ссылка на «НвС» обязательна.

Отпечатано в типографии
ООО «ДЕАЛ»: 630033, г. Новосибирск,
ул. Брюллова, 6а.

Подписано к печати: 30.05.2023 г.
Объем: 2 п. л. Тираж: 1400 экз.
Стоимость рекламы: 80 руб. за кв. см.
Периодичность выхода газеты —
раз в неделю.

Reg. № 484 в Мининформпечати
РФСР от 19.12.1990 г., ISSN 2542-050X.
Подписной индекс 53012
в каталоге агентства «Урал-Пресс».
E-mail: presse@sb-ras.ru,
media@sb-ras.ru
Цена 13 руб. за экз.

© «Наука в Сибири», 2023 г.

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 поздравления 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.



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

Сайт «Науки в Сибири»
www.sbras.info

В Улан-Удэ открылась научно-экспериментальная база

В церемонии открытия приняло участие руководство Сибирского отделения РАН.



Академики Н. П. Похиленко, М. И. Воевода, В. Н. Пармон на церемонии открытия

Научно-экспериментальная база Байкальского института природопользования СО РАН организована для проведения как фундаментальных, так и прикладных и инновационных работ.

На площадке базы размещено экспериментальное оборудование молодежной лаборатории физиологически активных веществ и фитоинжиниринга, созданной в рамках национального проекта «Наука и университеты». Сотрудники лаборатории в рамках направления «Агробиофарм-

технологии» межрегионального Научно-образовательного центра мирового уровня «Байкал» занимаются поиском соединений-лидеров с антибактериальной, противовирусной и противоопухолевой активностью из числа алкалоидов, терпеноидов и фенольных соединений растений восточной медицины.

Также в здании размещены исследовательские группы лаборатории химии и технологии природного сырья, где ведутся работы по разработке комбиниро-

ванных схем эффективной переработки труднообогатимых руд месторождений Байкальского региона с попутным извлечением благородных, редких металлов и переработкой образующихся отходов с целью доизвлечения ценных компонентов сырья и получения дополнительной продукции для стройиндустрии и дорожного хозяйства.



Фото предоставлено БИП СО РАН

НАУКА ДЛЯ ОБЩЕСТВА

Новые свидетельства опровергают гипотезу об озере Чеко

Озеро Чеко считается свидетельством падения Тунгусского метеорита. Исследователи обнаружили вблизи предполагаемого эпицентра Тунгусского феномена еще два похожих озера, что говорит о неуникальности Чеко. К тому же все три водоема оказались гораздо старше Тунгусского события и имеют природное происхождение. Результаты исследования опубликованы в журнале «Доклады Академии наук».

Тунгусское событие произошло 30 июня 1908 года в сибирской тайге. Его сопровождал огромный взрыв, который повалил деревья в радиусе до 40 километров от эпицентра. Причина до сих пор не определена. Наиболее распространенной считается гипотеза о падении космического тела. В связи с этим внимание привлекает озеро Чеко, которое находится всего лишь в 8 километрах от предполагаемого эпицентра взрыва и рассматривается некоторыми исследователями как след от падения Тунгусского метеорита.

Ученые из Красноярска, Новосибирска и Казани при ведущем участии специалистов ФИЦ «Красноярский научный центр СО РАН» описали морфологию дна и донных отложений озер Заповедное и Пеюнгда, расположенных на территории Тунгусского государственного природного заповедника недалеко от предполагаемого эпицентра Тунгусского события. Исследователи сравнили полученные данные с озером Чеко и поставили под сомнение гипотезу о связи озера Чеко с Тунгусским явлением.

Результаты показали, что озера Заповедное и Пеюнгда по форме и глубине

сопоставимы с озером Чеко. Все они имеют круглую и воронкообразную форму. Таким образом, форма Чеко не уникальна для этого района. Ученые также отобрали донные отложения в этих водоемах и с помощью радиоуглеродного анализа определили, что возраст Заповедного превышает две тысячи лет. Сейсмоакустические исследования показали, что толщина отложений озера Пеюнгда соответствует возрасту нескольких тысяч лет. Донные отложения из Чеко говорят, что возраст этого озера должен быть не менее трехсот лет. В итоге возраст всех трех озер превышает возраст Тунгусского события, их расположение в руслах рек также указывает на общее происхождение. Эти факты свидетельствуют против гипотезы об ударном происхождении озера Чеко в результате Тунгусского события 1908 года.

«Более вероятно геологическая природа их происхождения. Предположительно, оно связано с карстовыми процессами либо с таянием вечной мерзлоты, ведь форма озерных чаш выглядит как следствие обвала подстилающих пород. Таким образом, мы представили еще одно свиде-

тельство против гипотезы о происхождении озера Чеко в результате Тунгусского события», — рассказал ведущий научный сотрудник Института биофизики ФИЦ КНЦ СО РАН профессор Сибирского федерального университета, доктор биологических наук **Денис Юрьевич Рогозин**.

Ранее красноярские физики опровергли падение Тунгусского метеорита на Землю и рассчитали, что значительные разрушения в районе Подкаменной Тунгуски связаны не с падением космического объекта, а с ударными волнами, возникшими при сквозном прохождении железного астероида сквозь атмосферу Земли.

В работе принимали участие исследователи из Института биофизики СО РАН, Сибирского федерального университета, Казанского федерального педагогического университета им. В. П. Астафьева, Института геологии и минералогии им. В. С. Соболева СО РАН. Исследование поддержано Российским научным фондом (проект №. 22-17-00185).

Группа научных коммуникаций
ФИЦ КНЦ СО РАН