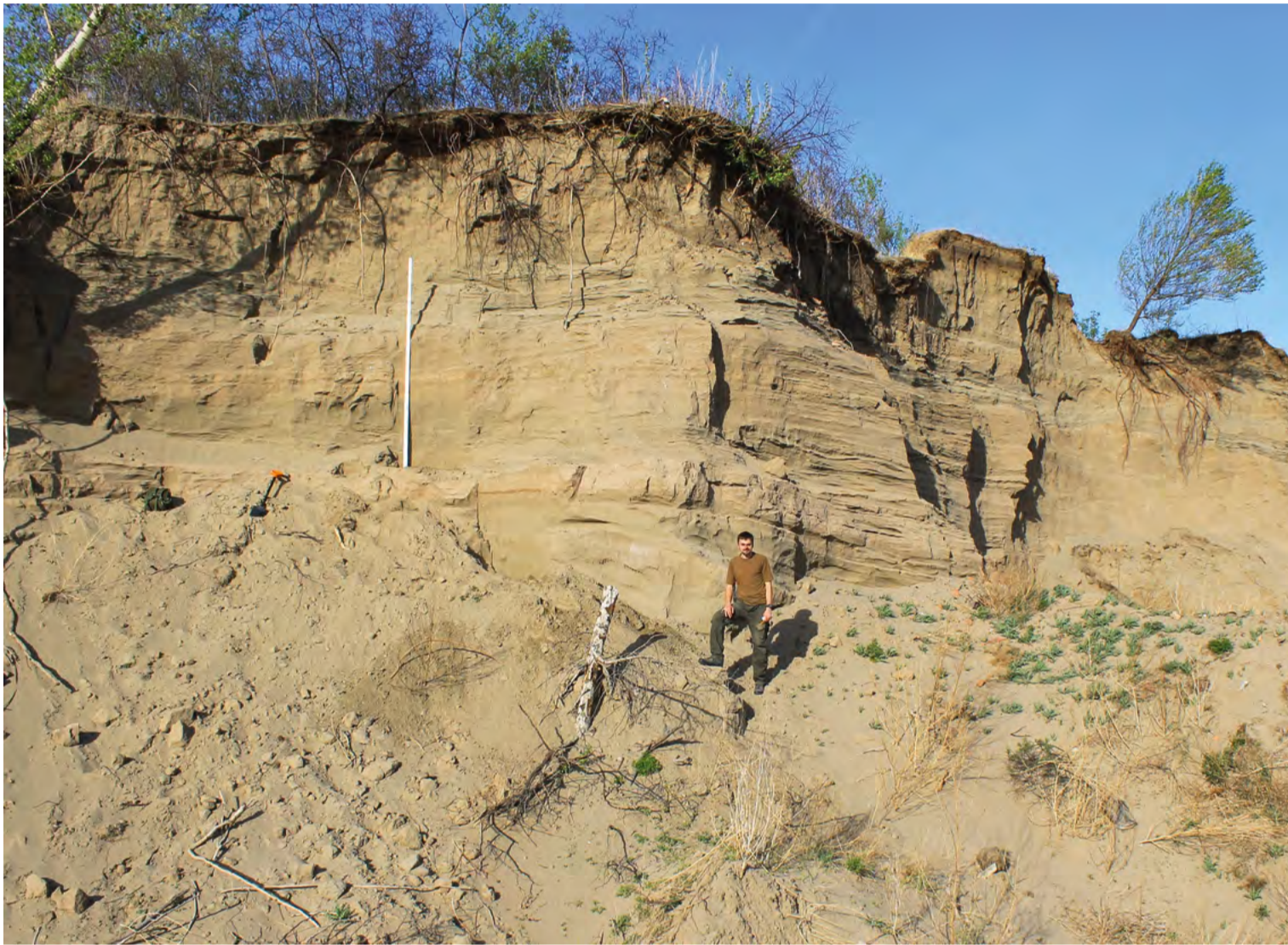




Нацка в Сибири

Газета Сибирского отделения Российской академии наук • Издается с 1961 года • 25 августа 2022 года • № 33 (3344) • 12+

По следу мамонта



Читайте на стр. 4–5

Новость

В Новосибирске начал работу форум «Технопром-2022»

IX Международный форум технологического развития «Технопром» на этот раз посвящен вопросам технологического суверенитета страны, импортозамещения и роли науки в этих процессах. В работе форума принимает участие заместитель главы Правительства РФ **Дмитрий Николаевич Чернышенко**, который также стал председателем организационного комитета по подготовке и проведению «Технопрома-2022».

«Это очень символично, что форум, который проходит в первый год десятилетия науки и технологий, объявленного президентом РФ, показывает выдающуюся динамику, — отметил на торжественном открытии вице-премьер. — Если в прошлом году участников было 3,5 тысячи, то теперь — 11 тысяч. Это говорит о том, что высокое внимание, уделяемое руководством страны развитию науки и достижению технологического суверенитета и, соответственно, экономической безопасности, движется в правильном направлении». Дмитрий Чернышенко сообщил, что на «Технопроме-2022» присутствуют

делегации более 20 стран: «Это говорит о большом внимании к научной повестке и большом уважении к тем несомненным достижениям, которые демонстрирует наша наука».

Министр науки и высшего образования РФ **Валерий Николаевич Фальков** акцентировал, что Новосибирск и Новосибирская область — это центр научного и научно-технологического развития. «Наличие такого форума делает привлекательным город и регион для молодых талантов со всей страны и всего мира», — сказал министр.

«Сибирские регионы обладают, безусловно, очень мощным образовательным, научным, технологическим, производственным потенциалом. Многие решения, которые мы с вами выработали на «Технопроме», уже используются в реальном секторе экономики и социальной сфере», — акцентировал полномочный представитель президента РФ в Сибирском федеральном округе **Анатолий Анатольевич Серышев**.

Губернатор Новосибирской области **Андрей Александрович Травников** подчеркнул, что регион последовательно не

просто сохранял, но старался приумножить тот научный потенциал, который достался в наследство от предыдущих поколений, и развивать инновационные возможности. «Мы ежегодно используем для этого в том числе и площадку форума «Технопром» как удобное место, где есть пересечение самых разных экспертов, специалистов, интересов, опыта», — прокомментировал Андрей Травников. Он напомнил, что в последние годы со стороны государства сделан серьезный упор на развитие научно-образовательного потенциала регионов страны, не только столичных, но и отдаленных. «На площадке «Технопрома» регионы расскажут, чем они на этот тренд отвечают, какие у них есть инструменты, успешный опыт. Надеюсь на новые контакты с представителями бизнеса и индустрии и с представителями наших зарубежных партнеров, — поделился своими ожиданиями от форума губернатор НСО. — В этом году «Технопром» идет четыре дня, так что каждый найдет для себя в программе интересные мероприятия и встречи».

Новость

Заклучены первые госконтракты на создание одной из экспериментальных станций ЦКП СКИФ

ФИЦ «Институт катализа им. Г. К. Борескова СО РАН» и Институт гидродинамики им. М. А. Лаврентьева СО РАН заключили два государственных контракта на разработку, изготовление, монтаж, шефмонтаж, шефналадку технологического оборудования экспериментальной станции «Быстропротекающие процессы» ЦКП СКИФ.

В соответствии с условиями контрактов, ИГиЛ СО РАН создаст «под ключ» оборудование экспериментальной станции к декабрю 2024 года. Общая стоимость контрактов — 1,1 млрд руб.

«Длительность быстропротекающих процессов — десятки наносекунд-микросекунды. Это, например, возникновение микротрещин в материалах в результате какого-либо воздействия, а также распространение детонационных, ударных волн. Чтобы управлять быстропротекающими процессами, нужно понимать их механизм. Для этого измеряют скорость, давление, температуру, плотность и другие параметры. Раньше ученые использовали контактные методики, классическое рентгеновское излучение, в последнее время находят широкое распространение лазерные методики. Исследования с использованием синхротронного излучения — самые продвинутые и мощные», — отметил заместитель директора ЦКП СКИФ по научной работе доктор физико-математических наук **Ян Витаутасович Зубавичус**.

Исследованием быстропротекающих процессов с использованием синхротронного излучения впервые в России и в мире занялись именно ученые ИГиЛ СО РАН.

«На ускорительных комплексах Института ядерной физики им. Г. И. Будкера СО РАН ученые нашего института работают уже более 20 лет. Мы проводим исследования процессов, сопровождающих взрыв, для различных веществ. За эти годы мы построили две экспериментальные станции, которые стабильно работают. Конечно, не раз модернизировали эти станции в зависимости от задач. Таким образом, необходимые компетенции и опыт проектирования и создания оборудования для станций есть уже у трех поколений ученых нашего института, все они продолжают работать», — подчеркнул заместитель директора ИГиЛ СО РАН по научной работе кандидат физико-математических наук **Эдуард Рейнович Прууэл**.

Институт выступает интегратором по исполнению данных контрактов. Для проведения работ он будет использовать как собственные ресурсы, так и привлекать специалистов Конструкторско-технологического института научного приборостроения СО РАН, Российского федерального ядерного центра — Всероссийского научно-исследовательского института технической физики им. ак. Е. И. Забабахина и других российских научных организаций и промышленных предприятий.

НВС

Пресс-служба ЦКП СКИФ

Доктору педагогических наук Марии Алексеевне Абрамовой — 50 лет



24 августа 2022 года исполнилось 50 лет **Марии Алексеевне Абрамовой**, доктору педагогических наук, профессору, ведущему научному сотруднику Института философии и права СО РАН.

После окончания с отличием педагогического факультета Якутского государственного университета Мария Алексеевна поступила в аспирантуру, по окончании (в 1997 году) — защитила кандидатскую диссертацию и начала свой путь в науке, а в 2004 году защитила докторскую диссертацию.

Марию Алексеевну всегда отличала широта научных интересов и разнообразие исследовательских проектов. В начале пути это были вопросы, связанные с теорией и методикой педагогических направлений, затем — широкий социокультурный контекст становления и всестороннего развития личности (детей, молодежи, взрослых), общностей, что предполагает установку на методологию взаимодополнительности комплекса социогуманитарных наук: философии, педагогики, социологии, культурологии и других, а также установки на практическую значимость научных исследований. Возможность применения и апробации

результатов реализуется ею в преподавательской деятельности в вузах Якутска и Новосибирска.

С 2004 года Мария Алексеевна Абрамова работает в ИФПР СО РАН ведущим научным сотрудником, а с 2016 года и по настоящее время — руководителем отдела социальных и правовых исследований. За этот период с ее участием и под ее руководством осуществлены масштабные исследования процессов социокультурного развития народов Сибири, Евразии на основе методологии междисциплинарности, комплексной методики конкретных социологических опросов населения (в основном молодежи) в областях и республиках Сибири, с выборочными совокупностями каждого опроса в несколько сот или даже тысяч человек. Изучены проблемы социокультурной адаптации молодежи к реформам и трансформациям межэтнических взаимоотношений, проблемы семьи, образования и др. В настоящее время отделом реализуется масштабный проект «Транс-

формация современного российского общества в евразийском социокультурном пространстве». Укрепляются научные связи с вузами и НИИ Сибири, России, зарубежья.

О качестве научной деятельности юбиляра можно судить по такому факту: только за последние десять лет монографии М. А. Абрамовой (с коллегами) пять раз занимали призовые места (в том числе дважды — первое) в ежегодном конкурсе лучших публикаций, проводимом Российским обществом социологов. Всего же ею опубликовано 18 монографий и свыше 480 статей.

М. А. Абрамова — образец высокоинтеллектуальной преданности и бескорыстного служения науке, она прекрасный организатор, добрый и отзывчивый человек.

Уважаемая Мария Алексеевна! Коллектив ИФПР СО РАН сердечно поздравляет Вас со знаменательной датой, желает дальнейшей плодотворной деятельности, неиссякаемой энергии, творческих сил и личного благополучия.

НОВОСТЬ

Комплекс оптических инструментов в Торах введен в эксплуатацию

Комплекс оптических инструментов Института солнечно-земной физики СО РАН (Иркутск), расположенный в поселке Торы (Республика Бурятия), введен в эксплуатацию. Согласно постановлению Правительства РФ, ИСЗФ СО РАН должен был запустить объект до конца 2022 года. Строительство велось в условиях действующей обсерватории, институт все эти годы продолжал выполнять госзадание.

Комплекс оптических инструментов расположен на территории Тункинского национального парка, поэтому перед получением разрешительных документов объект прошел ряд экспертиз, в том числе и экологическую. Так как на территории комплекса нет активных научных инструментов, которые бы что-то излучали, и все они направлены на фиксацию и регистрацию оптических явлений, претензий у экологов не было.

Объект построен в рамках реализации проекта Национального гелиогеофизического комплекса РАН на территории геофизической обсерватории института, он возводился в течение трех лет. Комплекс предназначен для изучения различных процессов и явлений в верхних слоях атмосферы Земли, отражающих изменения под действием крупномасштабных метеорологических возмущений, геомагнитных бурь, полетов космических аппаратов. Эти знания важны для успешного развития современной космоиндустрии: радиосвязи, геопозиционирования, наблюдения за поверхностью Земли. Кроме того, исследования верхней атмосферы дадут возможность обоснованно прогнозировать опасные ситуации для космических аппаратов, которые могут возникать в результате воздействия на нее солнечного ветра и волновых процессов нижней атмосферы, определять степень влияния антропогенных факторов и меру их негативного влияния. Все эти сведения помогут выработать рекомендации по безопасной эксплуатации околоземного космического пространства.

Вся современная аппаратура, приобретенная для комплекса оптических инструментов, смонтирована и успешно протестирована. Это дифракционные спектрометры видимого и инфракрасно-

го оптического диапазона для детального картирования спектральной картины естественного свечения ночной атмосферы Земли, интерферометры Фабри — Перо, адаптированные для аэрономических исследований, сверхширокоугольные оптические системы и быстрые фотометры, регистрирующие особенности временной и пространственной структуры вариаций естественного свечения ночного неба. В ИСЗФ СО РАН также сконструированы и изготовлены специальные подъемные механизмы, которые с наступлением сумерек поднимают измерительную аппаратуру под прозрачный купол технического здания.

В настоящее время в Торах проводятся экспериментальные наблюдения ночного

неба. Старое и новое оборудование комплекса работает одновременно для сохранения длительности рядов наблюдений и получения переводного коэффициента, затем старые инструменты снимут с процесса. Цель работ — проанализировать полученные данные в моменты возникновения геомагнитных бурь, землетрясений и иных значительных геофизических событий, как глобальных, так и происходящих в Байкальском регионе, а также определять особенности суточно-сезонных вариаций параметров верхней атмосферы. Кроме того, институт может осуществлять наблюдения по запросам других организаций и ведомств, проводить наблюдательные кампании, приуроченные к таким событиям, как, например, запуски косми-

ческих аппаратов или их маневрирование над геофизической обсерваторией.

Научный руководитель ИСЗФ СО РАН академик **Гелий Александрович Жеребцов** подчеркнул, что комплекс оптических инструментов стал пусковым объектом проекта Национального гелиогеофизического комплекса РАН. «Строительство комплекса разделено на два этапа. Первый из них включал проектирование КСТ — крупного солнечного телескопа с диаметром зеркала три метра в Мондах (в прошлом году мы его завершили и получили положительное заключение Главгосэкспертизы), проектирование и строительство комплекса оптических инструментов в Торах. Завершающий объект первого этапа НГК РАН — проектирование и строительство радиогелиографа в урочище Бадары, с вводом его в эксплуатацию первый этап будет завершен. Там сейчас строятся антенные решетки, четыре общежития для наблюдателей, возведен технический корпус. Радиогелиограф сооружается на базе одного из крупнейших радиоинтерферометров России — 256-антенного Сибирского солнечного радиотелескопа. В ходе строительства радиогелиографа наблюдения на радиотелескопе не прерывались», — прокомментировал ученый.

Гелий Жеребцов напомнил, что НГК РАН предназначен для изучения процессов, которые происходят в атмосфере Земли, включая околоземное космическое пространство, для изучения воздействия солнечного ветра на магнитосферу и ионосферу и атмосферу Земли.

«Создание комплекса даст возможность обеспечить фундаментальное преимущество отечественной науки в области солнечно-земной физики на 25–30 лет вперед. Эта система инструментов позволит получать новые знания о процессах, происходящих на Солнце и в околоземном космическом пространстве. Важно, что это не только фундаментальные знания, но и прикладные, которые помогут нам минимизировать возможные последствия мощных вспышек на Солнце для всей техносферы: и на Земле, и в космосе», — рассказал академик.



Подъемник, который выдерживает до 300 кг и поднимает под купол здания наблюдательную аппаратуру, сконструирован и сделан в ИСЗФ СО РАН

В ИНГГ СО РАН продолжают изучать гривный рельеф Западной Сибири

Исследования помогут ученым понять глобальные причины оледенений в доисторические времена и сделать прогноз, сможет ли подобное повториться в течение ближайших тысячелетий.

Недавно специалисты Института нефтегазовой геологии и геофизики им. А. А. Трофимука СО РАН получили новые данные по проблеме происхождения гривно-озерных ландшафтов на юге Западной Сибири. Ученые охарактеризовали верхнюю часть разреза скважины, пробуренной в 1981 году на полуострове Тюменский, расположенном в центре агломерации Чановских плесов. Главной особенностью этого разреза является наличие горизонта крупных морозобойных трещин, которые были постоянно заполнены льдом, растаявшим

уже под влиянием так называемого потока Гросвальда. По словам специалистов, этот горизонт имеет важное значение для реконструкции палеоклимата и палеогеографии региона.

Кроме того, ученые впервые получили данные палинологического изучения осадков типичной гривы на юге Западной Сибири на примере разреза на полуострове Казанцевский мыс (северная часть озера Чаны). Отложения содержат пыльцу древесных и травянистых растений, единичные споры мхов и папоротников, а также микрофитопланктон. Присутствие клеток колониальных водорослей *Botryococcus* и *Pediastrum* позволяет сделать вывод о накоплении осадков в водной среде.

«Палеогеографический сценарий с замерзанием почв, последующим внезапным перекрытием их лессами и затем образо-

ванием в кровле отложившихся лессовых почв повторился в четвертичное время 15 раз, — отмечает старший научный сотрудник лаборатории палеонтологии и стратиграфии мезозоя и кайнозоя ИНГГ СО РАН кандидат геолого-минералогических наук Александр Леович Бейзель. — Поэтому есть все основания полагать, что он может повториться и в очередной раз, с современной почвой. Она единственная из набора четвертичных почв на юге Западной Сибири не имеет мерзлотных нарушений. Пока не имеет — так надо говорить. Другое дело, что антропогенное воздействие на природную среду сейчас настолько велико, что способно радикально исказить естественный ход вещей. Если же рассмотреть ситуацию в чистом виде, то вопрос единственно в том, какую природу имеют лессы: эоловую или водную.

В первом случае событие менее драматично, а во втором — просто катастрофическое. Фладстримы Гросвальда, вытекавшие из-под покровных льдов, разливались по замерзшей земле, которая оттаивала уже потом, под влиянием этих площадных осадков. Судьба всех жизненных форм, населявших эти ландшафты, была незавидной. Спасаться не могли даже самые крупные животные — мамонты».

В дальнейшем ученые намерены продолжить изучение гривного рельефа на новых объектах. В частности, в летний полевой сезон 2022 года специалисты провели исследования в Искитимском карьере, отобрав образцы почвы, которые также подвергнут анализу.

Пресс-служба ИНГГ СО РАН

Томские гидрогеологи изучили состав вод угольных бассейнов Кузбасса

Группа исследователей из Томского филиала Института нефтегазовой геологии и геофизики им.

А. А. Трофимука СО РАН в ходе экспедиционных работ в Кузбассе изучила уникальные воды в районах недавно пробуренных скважин для добычи метана из угольных пластов.

Анализ проб показал, что метан, содержащийся в углях, активно забирает легкий углерод, а воды сохраняют тяжелый, поглощаемый углекислым газом. В России впервые были обнаружены нетипичные содовые воды, отличающиеся высокой минерализацией (до 25–30 граммов на литр) и тяжелым изотопным составом углерода (до +30 промилле). К слову, такую же высокую концентрацию тяжелого углерода в водах из скважин уголь-

ного метана показывают исследования в других странах.

Экспедиционный отряд второй год изучает содовые воды, которые на протяжении трех десятков тысячелетий активно взаимодействовали с метаном, углем и породой.

«В таких странах, как США, Австралия, Китай, угольный метан добывается уже несколько десятков лет. В России подобный промысел начал развиваться совсем недавно, и ведется он лишь в одном регионе, в Кузбассе. Глубина каждой пробуренной скважины — до тысячи метров и более, для ученых это просто бесценная возможность осуществить забор проб вод с больших глубин», — рассказывает директор ТФ ИНГГ СО РАН доктор геолого-минералогических наук Олеся Евгеньевна Лепокурова.

Исследователи изучили химический, газовый и изотопный состав вод, получили данные о наличии микропримесей, которые зачастую, несмотря на низкие концентрации (доли милли- или микрограммов на литр), имеют важное поисковое значение. Также специалисты описали особенности взаимодействия воды с породой: какие породы растворяются, а какие, напротив, осаждаются, тем самым по остаточному принципу формируя состав вод.

На практике гидрохимический анализ поможет определить продуктивность разрабатываемых разрезов. Тяжелый изотопный состав углерода в воде способен служить индикатором, указывающим на большую концентрацию метана, следовательно, на перспективность его добычи.

Наконец, в ходе летней экспедиции ученые отобрали пробы из рек и озер,

расположенных вблизи угольных разрезов. Результаты, которые еще предстоит проанализировать, позволят комплексно изучить особенности экологической обстановки на территории добычи угля.

В основе исследований научного коллектива ТФ ИНГГ СО РАН лежит концепция «вода — порода — газ — органическое вещество», заложенная выдающимся гидрогеологом доктором геолого-минералогических наук Степаном Львовичем Шварцевым. Ее суть заключается в том, что вода постоянно взаимодействует с породой и всем, что ее окружает, и это способствует взаимному обогащению участников процесса. С недавнего времени к исследованиям подключились ученые-микробиологи из Томского государственного университета.

Пресс-служба ТНЦ СО РАН

Ученые открыли новый вид паука-скакунчика

В Андалусии (Испания) группа ученых совместно с исследовательницей из Новосибирска обнаружила новый вид пауков-элуриллин *Phlegra blaugrana*. Он отличается наличием у самцов на брюшке красно-синего «шеврона» — цветов футбольного клуба «Барселона», в честь которого паук получил свое название. Статья об этом опубликована в *Zootaxa*.

Открытие было сделано старшим научным сотрудником Института систематики и экологии животных СО РАН кандидатом биологических наук Галиной Николаевной Азаркиной совместно с испанскими коллегами Альваро Перес-Гомесом (Университет Кадис) и Иньиго Санчес-Гарсией (Зооботанический сад города Херес).

Самцы нового вида из семейства пауков-скакунчиков *Salticidae* отличаются яркой и необычной окраской — бархатисто-черным брюшком с густой бахромой по краю и красно-синим «шеввроном» посередине. По цветам этого «шеврона» паук и получил название. *Blaugrana* — одно из популярных прозвищ футбольной сборной «Барселона», у которой на форме есть чередующиеся красно-синие полосы. *Blaugrana* в переводе с испанского языка означает «синий», а *grana* — «гранатовый».

Самки этого вида выглядят достаточно неприметно, поскольку имеют криптическую (защитную) окраску, которая делает их незаметными для врагов или добычи.

Авторы этой статьи впервые дали подробное описание брачного поведения элуриллин. Самец *Phlegra blaugrana*, подходя к самке, резко поднимает брюш-

ко вверх, как павлин, и демонстрирует красивую окраску в обрамлении черных «перьев» (густых волосков). При этом он ритмично подергивает передней парой ног и педипальпами, как бы уговаривая самку спариться.

«У пауков-скакунчиков вообще достаточно сложное поведение ухаживания. Самцы танцуют перед самками, и каж-

дый танец видоспецифичен, то есть самка другого вида не отреагирует на движения чужого самца и даже может попытаться его съесть, приняв за добычу», — подчеркивает Галина Азаркина.

Как отмечает исследовательница, Андалусия — это самая изученная область Испании, откуда известно наибольшее количество видов пауков. «Пауки нового вида живут на поверхности почвы на лугах и пастбищах. Климат в месте обитания влажный, с сильным влиянием Атлантики и большим количеством солнечных дней», — говорит биолог.

Галина Азаркина отметила, что статья посвящена не одному, а двум близким видам из рода *Phlegra*, самцы которых, скорее всего, обладают схожим «павлиньим» поведением ухаживания. У обоих представителей членистоногих брюшко обрамлено густыми черными волосками. Однако вместо яркого шеврона *Phlegra nitidiventris* из Северной Африки имеет блестящий щит, или skutum, который отражает солнечный свет.

Екатерина Серебрякова, студентка 1-го курса отделения журналистики ГИ НГУ
Фото: Саид Хемис (Said Khemis)



Phlegra blaugrana, самец и самка

По следу мамонта

Сейчас на территории Минусинской котловины (Хакасия, юг Красноярского края) можно встретить только некрупных диких млекопитающих. А когда-то там водились мамонты, бизоны, шерстистые носороги. На поиск их останков была снаряжена палеонтологическая экспедиция Института геологии и минералогии им. В. С. Соболева СО РАН.

«Я являюсь руководителем гранта РФФИ на тему палеоэкологии мамонтовой фауны этого региона. В его рамках и была организована эта экспедиция. Основная ее задача — сбор палеонтологических объектов в южной части Минусинской котловины, а также изучение новых и доизучение уже известных геологических разрезов», — рассказывает старший научный сотрудник лаборатории геологии кайнозоя, палеоклиматологии и минералогических индикаторов климата ИГМ СО РАН кандидат геолого-минералогических наук **Дмитрий Геннадьевич Маликов**.

На сегодняшний день мамонтовая фауна представляет собой уже довольно хорошо изученный палеонтологический объект. Однако остается много частных вопросов. Сейчас больше внимания ученые уделяют фауне отдельных регионов.

«Юг Минусинской котловины интересен тем, что на протяжении плейстоцена там наблюдалась одна из самых богатых фаунистических группировок по сравнению с другими территориями Сибири. Если, например, в Новосибирской, Томской областях встречалось всего около 25 видов крупных млекопитающих, то на территории Алтая и Минусинской котловины проживало до 40 их видов. Среди них были мамонты, шерстистые носороги, бизоны, горные бараны, минимум два вида диких лошадей и многие другие. Сейчас же этот регион самый бедный в Сибири в плане фауны млекопитающих. В степных зонах Минусинской котловины крупнее лисы, зайца и косули никого и не встретишь. Мы пытаемся в том числе ответить на вопрос, почему эти животные исчезли (разумеется, это невозможно сделать в рамках одного небольшого гранта)», — говорит ученый.

В одной из недавно открытых пещер гротового типа исследователи из ИГМ СО РАН вместе с участниками Абаканского клуба спелеологов обнаружили большое количество палеонтологического материала, в том числе останки гиен. Как предполагают исследователи, в пещере когда-то было логово этих хищников — практически на всех стенах, даже самих гиен, наблюдаются следы зубов, что характерно для пещер, где жили эти животные. К тому же, помимо останков взрослых особей, там есть и кости детенышей.

В этой же пещере ученым удалось впервые для Минусинской котловины сделать стопроцентно достоверную находку лесного носорога, так называемого носорога Мерка. Это животное было широко распространено в Европе, его останки находят и на юге Западной Сибири. На юге же Красноярского края до последнего времени был обнаружен всего один зуб носорога Мерка и к тому же такой плохой сохранности, что само видовое определение того, кому он принадлежал, было под вопросом.

«Мы нашли фрагмент верхней челюсти с тремя зубами, которые очень сильно отличаются от зубов обычных шерстистых носорогов. Это позволяет нам с уверенностью говорить, что они действительно принадлежат носорогу Мерка (как, видимо,



Отложения древнего оврага

и найденный ранее зуб). Кроме того, то, что находка сделана в пещере, расположенной на высоте порядка тысячи метров над уровнем моря, в таежной зоне, хорошо согласуется с представлениями об экологии этого животного. Все данные по носорогу Мерка говорят о том, что он, в отличие от шерстистого носорога, жил именно в лесах», — отмечает Дмитрий Маликов.

Сейчас найденный фрагмент челюсти ученые передали в лабораторию радиоуглеродного датирования для уточнения возраста остатков и проведения изотопного анализа.

В другом месте, недалеко от села Красноуранск, была найдена лопатка бизона с ровным круглым отверстием. По мнению исследователей, оно представляет собой след воздействия орудия человека и появилось во время охоты. Чтобы подтвердить или опровергнуть это предположение, они передали кость в Институт археологии и этнографии СО РАН.

«Ранее для носорога из этого же места Минусинской котловины была получена радиоуглеродная датировка, которая показала возраст более 50 тысяч лет. Это так называемая запредельная датировка, точный возраст комплекса неизвестен, но, предположительно, составляет 70–80 тысяч лет. Если исследования пронзенной лопатки покажут, что она такая же старая — это будет одним из древнейших свидетельств охоты в данном регионе. Другая лопатка бизона со схожими следами охоты была найдена там в 1960-х годах и имела возраст всего лишь около 18 тысяч лет», — говорит Дмитрий Маликов.

Также в ходе этой экспедиции в долине реки Абакан, в отложениях второй надпойменной террасы, ученые обнаружили новый геологический разрез. По предварительным оценкам, его возраст составляет порядка 50 тысяч лет. Этот разрез интересен тем, что там сохранился непереотложенный материал, на что указывают фрагменты скелетов трех сур-

ков в довольно большой комплектации: порядка 40–50 костей от каждой особи. По словам ученых, такие объекты очень редки, особенно для речных захоронений.

В степных условиях останки умерших животных исчезают максимум в течение пяти-семи лет. Под воздействием различных атмосферных явлений они успевают полностью разложиться под действием физического выветривания. Чтобы сохраниться, кости должны очень быстро попасть в какой-нибудь осадок. Это происходит, например, когда животное увязло в болоте или утонуло в реке и его во время паводка куда-нибудь утащило и засыпало песком. Однако в речных отложениях часто бывают неоднократные переотложения материала, которые снижают вероятность повторно что-то найти. В пещерах ситуация другая. Поскольку там очень мало микроорганизмов и сравнительно постоянные климатические условия, многие пещеры на протяжении всего года имеют одну температуру и влажность. Соответственно, там палеонтологический материал может сохраняться в идеальном состоянии тысячами лет.

В том же разрезе с сурками ученые нашли плечевую кость крупной хищной птицы плейстоценового возраста, чуть ли ни единственную на данный момент в южной части Минусинской котловины вне пещерных комплексов. Эти материалы были переданы заведующему кабинетом палеорнитологии Палеонтологического института им. А. А. Борисяка РАН (Москва) кандидату биологических наук **Никите Владимировичу Зеленкову**. Согласно его определению, эта плечевая кость принадлежала беркуту, одной из крупнейших



Лопатка первобытного бизона *Bison priscus* со следами охоты палеолитического человека

хищных птиц России. В настоящее время она внесена в Красную книгу России, но раньше встречалась гораздо чаще.

Кости мамонтов в южной части Минусинской котловины пока попадают нечасто. «Скорее всего, это связано с тем, что эти животные проникали туда в относительно холодные временные интервалы, на что указывают данные радиоуглеродного датирования найденных ранее останков. Это отчасти объясняет их малочисленность. В холодное время в меньшей степени накапливается осадочный материал и, соответственно, сохраняется меньше костных останков», — говорит Дмитрий Маликов. — Зато в Минусинской котловине (единственной на юге Сибири) в большом количестве встречаются горные бараны».

В экспедиции на юг Минусинской котловины присутствовал также специалист по мелким млекопитающим. «Хакасия — это изолированный степной регион: с юга, востока и запада — горами, а с севера — таежными лесами. Но так было не всегда. В плейстоцене там располагался широкий степной ареал, в котором присутствовала и мамонтовая фауна, и мелкие степные млекопитающие. Но если крупные животные вымерли, то грызуны, наоборот, смогли закрепиться в этом регионе. В Хакасии до сих пор есть степные пеструшки, джунгарские хомячки, которые сейчас встречаются и в Казахстане, где их ареал также довольно сильно изолирован и разделен от Минусинского региона», — рассказывает инженер ИГМ СО РАН **Семён Евгеньевич Голованов**.

Ученые хотят в сотрудничестве с генетиками посмотреть, покажут ли молекулярные методы разделение популяции, которая есть в современной Минусинской котловине и в Казахстане. По датам этого разделения можно будет найти еще одно доказательство времени изоляции этой котловины от единого обширного степного ареала. Считается, что оно произошло из-за развития таежных лесов на рубе-

Исследована радиационная стойкость материалов для Большого адронного коллайдера

Специалисты Института ядерной физики им. Г. И. Будкера СО РАН и Новосибирского государственного университета провели первый эксперимент по исследованию радиационного старения материалов на установке для бор-нейтронзахватной терапии онкологических заболеваний в режиме генерации быстрых нейтронов. Освоение нового режима работы открывает новые возможности по исследованию радиационной стойкости материалов для крупных проектов в физике элементарных частиц и установок для термоядерного синтеза. В частности, результаты работы будут востребованы при модернизации Большого адронного коллайдера в ЦЕРН.



Плечевая кость беркута *Aquila chrysaetos* в отложениях р. Абакан (слева) в сравнении с костью лошади (*Equus sp.*)



Фрагмент верхней челюсти с зубами носорога Мерка *Stephanorhinus kirchbergensis*

же плейстоцена и голоцена, когда, с одной стороны, происходило потепление, а с другой — увлажнение.

Специалисты лаборатории геологии кайнозоя, палеоклиматологии и минералогических индикаторов климата ИГМ СО РАН сейчас сотрудничают с двумя группами палеогеографов. По мелким млекопитающим — с Институтом экологии растений и животных Уральского отделения РАН (Екатеринбург), по крупным — с Институтом молекулярной и клеточной биологии СО РАН. Сейчас ученые обрабатывают собранные палеонтологические коллекции, определяют видовой состав и выбирают образцы для радиоуглеродного и изотопного анализа. После этого они будут интерпретировать данные и пытаться выстраивать общую картину.

Кроме того, во время экспедиции исследователи изучили отложения древних логов — широких и длинных оврагов. Так, удалось установить, что во всем этом регионе около 20–19 тысяч лет назад проследился некий эпизод увлажнения, который приводил к тому, что овраги становились более активными и размывали всё вокруг. Потом такие процессы замедлились. Эти данные требуют отдельного осмысления. «Наша лаборатория изучает закономерности климата в исторической перспективе и пытается спрогнозировать, как может измениться современная ландшафтная обстановка при соответствующих климатических отклонениях», — отмечает Дмитрий Маликов.

Исследование проводилось в рамках гранта РНФ «Палеоэкология крупных млекопитающих в позднем плейстоцене Южной Сибири на основе палеодиетологических и морфологических данных», проект № 21-77-00029.

Диана Хомякова

Фото предоставлены исследователями
Фото на первой полосе:
Семён Голованов на фоне отложений
дюнных песков

Детектор CMS (Compact Muon Solenoid) — один из четырех детекторов БАК, работающего в ЦЕРН. Новосибирские физики в эксперименте CMS занимаются лазерной калибровкой электромагнитного калориметра детектора, анализом данных, набранных в этом эксперименте, а также разработкой новой системы MTD (MIP Timing Detector — детектор для измерения отлета минимально ионизирующих частиц) для модернизируемого детектора CMS. НГУ является участником коллаборации CMS.

В данный момент идет подготовка к масштабной модернизации БАК, направленной на увеличение его светимости и энергии. Для работы с высокой светимостью модернизируются все четыре детектора, работающие на этом коллайдере. Поскольку светимость установки и энергия протон-протонных пучков увеличатся, возрастет и радиационная нагрузка на системы детекторов. Это требует проверки радиационной стойкости материалов, из которых изготовлено как уже используемое оборудование, так и новое, предназначенное для модернизации.

Одним из важных компонентов радиационной нагрузки в детекторах, работающих на адронных коллайдерах, является нейтронное облучение. Характер взаимодействия нейтронов со средней энергией от их энергии. Если тепловые нейтроны в основном захватываются атомными ядрами вещества, то быстрые, с энергией порядка МэВ, фактически разрушают их. Примером такого воздействия быстрых нейтронов является изменение характеристик сцинтилирующих материалов и световодов, которые используются в электромагнитном калориметре. Под воздействием облучения потоком нейтронов они темнеют из-за разрушения структуры, особенно в местах, максимально близких к пучку, где создается наибольший радиационный фон.

«Нашей целью было проверить, как материалы ведут себя под воздействием больших потоков нейтронного излучения — до 10^{14} ней/см². Например, в лазерной калибровке детектора CMS используется оптоволокно для передачи света от кристаллов к фотонным детекторам. Радиационная стойкость оптоволоконка к нейтронному излучению является одним из критических параметров при модернизации системы лазерной калибровки детектора CMS для работы на модернизированном коллайдере. Эта задача, как оказалось, может быть очень хорошо решена в Институте ядерной физики. Мы проверили на установке БНЗТ, как меняется прозрачность оптоволоконка в результате облучения быстрыми нейтронами», — рассказал старший научный сотрудник ИЯФ СО РАН, заведующий лабораторией НГУ кандидат физико-математических наук Юрий Иванович Сковпень.

Команда БНЗТ предложила для генерации мощного потока быстрых нейтронов использовать действующий ускорительный источник нейтронов, заменив водородный пучок дейтериевым, и внутри радиационно-защищенного зала соорудить дополнительный бункер из бетонных бло-

ков с карбидом бора. Так было положено начало эксперименту, который длился ровно месяц.

«Если вы хотите получить мощный пучок быстрых нейтронов, то наиболее эффективно использовать именно дейтериевый пучок и литиевую мишень. Литиевая мишень — это наша фишка, мы ее разрабатываем уже двадцать лет и обладаем уникальными компетенциями в этой области. Да и сам ускоритель за прошедшие годы был оснащен таким широким набором диагностических средств, что нам удалось получить пучок дейтронов в максимально короткие сроки», — прокомментировал заведующий сектором ИЯФ СО РАН доктор физико-математических наук Сергей Юрьевич Таскаев.

По мнению ученых, результаты получились хорошими для исследуемых образцов оптоволоконка. Их прозрачность, способность передавать свет, под воздействием излучения уменьшилась на 20 % при облучении потоком нейтронов 10^{14} ней/см², это довольно высокий показатель качества материала. «Особенностью работы является то, что мы могли измерять прозрачность оптоволоконка в процессе набора необходимой интегральной дозы и тем самым изучать процесс старения в зависимости от величины набранной дозы. Было продемонстрировано, что установка БНЗТ обеспечивает возможность набора интегральной дозы более 10^{14} ней/см². Это большая доза, достаточная для проверки радиационной стойкости материалов, планируемых для использования на детекторе CMS. Мы впервые продемонстрировали, что можем работать с такими дозами на ускорительном источнике нейтронов. Это уникальный инструмент для исследования радиационной стойкости материалов», — подчеркнул Юрий Сковпень.

Работа проводилась силами нескольких научно-исследовательских групп: ИЯФ СО РАН, НГУ, а также группы из Центра

ядерных исследований Сакле (Франция), которая предоставила образцы оптоволоконка и оборудование для измерения его прозрачности. В рамках текущего эксперимента, помимо оптоволоконка, были облучены еще полупроводниковые ФЭУ и dc-dc конвертеры другого детектора БАК, алмазный детектор нейтронов и пластины из карбида бора для Международного термоядерного реактора ИТЭР, неодимовые магниты для мощного линака Института теоретической и экспериментальной физики им. А. И. Алиханова НИЦ «Курчатовский институт» (Москва), газовые сенсоры на основе фталоцианинов титанила для НГУ.

«Эта красивая работа — результат сотрудничества лабораторий ИЯФ и НГУ, — прокомментировал заведующий лабораторией ИЯФ СО РАН и декан физического факультета НГУ доктор физико-математических наук Владимир Евгеньевич Блинов. — Она проводилась в рамках подписанного между РФ и ЦЕРН соглашения и в рамках соглашения о сотрудничестве между НГУ и коллаборацией CMS. Работа была инициирована лабораторией НГУ и поддержана группой из Сакле, которая тоже состоит в коллаборации. Для облучения элементов системы лазерной калибровки электромагнитного калориметра команда БНЗТ наладила режим генерации быстрых нейтронов ускорителя, что стало нетривиальной научно-технической задачей. Результаты совместных экспериментов ИЯФ и НГУ высоко оценены руководством группы электромагнитного калориметра детектора CMS и руководством коллаборации. Также радует, что в результате сотрудничества университета и ИЯФ создана уникальная научная инфраструктура, которая будет широко востребована при реализации проекта Супер С-тау фабрики и в других направлениях, например радиационных тестах в термоядерном синтезе».

Текст и фото пресс-службы ИЯФ СО РАН



Установка БНЗТ

XXI Международная конференция ISMAR-2022

В новосибирском Академгородке прошла очередная Международная конференция по методам аэрофизических исследований, в работе которой приняли участие 205 ученых, представлявших более 40 научных и производственных организаций России.

Необходимость в такой специализированной конференции возникла еще в начале 1970-х годов, когда в Советском Союзе широким фронтом развернулись работы по созданию новых образцов авиационной и ракетно-космической техники с улучшенными характеристиками. Для моделирования условий полета в широком диапазоне летных параметров к тому времени в стране были созданы многочисленные аэродинамические трубы и газодинамические установки. Оработка методики экспериментальных исследований в этих установках и необходимость точного сопоставления полученных данных с результатами летных испытаний потребовала всестороннего обсуждения и осмысления сложившейся ситуации, выработки единых подходов и методик исследовательских работ. Интенсивное развитие вычислительной техники и широкое внедрение в практику численных методов решения задач аэрогазодинамики вскоре внесли дополнительные требования к качеству проводимых экспериментальных исследований и подготовки специализированных баз данных для их верификации.

Первая Всесоюзная школа по методам аэрофизических исследований, организованная Институтом теоретической и прикладной механики СО АН СССР, состоялась в Новосибирске в 1976 году. В ней приняли широкое участие известные ученые Центрального аэрогидродинамического института (ЦАГИ) и других ведущих научно-исследовательских центров страны. Вначале эти школы проводились раз в три года. Постепенно они стали традиционными, и к ним появился интерес со стороны широкого круга зарубежных специалистов. В 1988 году Новосибирская школа по методам аэрофизических исследований приобрела международный статус, а с 1992 года стала известна всему миру как Международная конференция по методам аэрофизических исследований ISMAR. С тех пор она регулярно проводится с интервалом в два года. По мере повышения интереса к ней с целью привлечения более широкого круга участников организаторы конференций ISMAR во главе с ИТПМ СО РАН расширили географию проведения. Кроме Новосибирска, конференции ISMAR проходили в Абакане, Бийске и на международном научно-туристическом комплексе «Денисова пещера», расположенном на речке Ануй на Алтае, в Казани и Перми, а также на круизных теплоходах с посещением наиболее интересных природных достопримечательностей нашей великой страны.

С момента проведения первых конференций значительно изменились условия проведения научных исследований, как экспериментальных, так и теоретических и расчетных (численных). При проведении экспериментальных работ стали применяться более точные приборы и датчики, а также новое оборудование, появившееся благодаря интенсивному развитию электроники и точного приборостроения и позволяющее получать новые, ранее практически недоступные данные о пространственной структуре и параметрах течения газа и различных жидкостей, обтекающих изучаемое тело в широком диапазоне начальных условий. Однако необходимость использования сложного приборного оборудования и дорогостоящих установок привела к резкому повышению стоимости экспериментальных исследований. Частичный выход из создавшегося положения видится в более тесном сотрудничестве экспериментаторов с расчетчиками. Благодаря созданию мощных вычислительных комплексов и развитию численных методов появилась возможность проведения довольно точных расчетов обтекания сложных пространственных тел в условиях высоких и низких давлений, при различных температурах с учетом наличия химических реакций, ионизации и диссоциации сложных газовых смесей при высоких температурах. В настоящее время стало возможным проведение относительно более точных расчетов в широком диапазоне изменения исходных условий с целью выбора для лабораторных или натурных экспериментов только наиболее важных среди предварительно намеченных испытаний. При этом тщательное сравнение между собой результатов, получаемых разными способами, позволяет уточнять как необходимые условия для проведения нужных экспериментов, так и улучшать имеющиеся или создаваемые новые программы численного решения различных задач аэрогазодинамики.

В связи со сложной эпидемиологической обстановкой предыдущую конференцию ISMAR пришлось провести в онлайн-формате. Нынешняя очная встреча позволила участникам конференции вернуться к привычному всем проведению ее научных заседаний, бурному обсуждению представленных результатов исследований после докладов и тесному общению между собой в перерывах. Как и прежде, основным организатором ISMAR-2022 выступил Институт теоретической и прикладной механики им. С. А. Христиановича СО РАН. Конференция проводилась при поддержке Министерства

науки и высшего образования Российской Федерации, Национального комитета по теоретической и прикладной механике, Российского национального комитета по теории машин и механизмов, Сибирского отделения РАН, Центрального аэрогидродинамического института им. проф. Н. Е. Жуковского, Новосибирского государственного университета и Фонда «Центр поддержки науки и культуры».

Работа конференции ISMAR-2022 была разделена на четыре секции: «Аэродинамические трубы, газодинамические установки и методы диагностики», «Гидродинамическая устойчивость, турбулентность и отрыв», «Аэрогазодинамика внутренних и внешних течений», «Методы аэрофизических исследований в междисциплинарных задачах»; дополнительно по теме «Методы преподавания механики» проводился круглый стол. Все научные заседания конференции проводились в Доме ученых СО РАН.

Конференцию ISMAR-2022 открыл ее председатель, научный руководитель ИТПМ СО РАН академик **Василий Михайлович Фомин**. Участников конференции поздравили и пожелали им успешной работы член Президиума РАН, председатель Президиума СО РАН академик **Валентин Николаевич Пармон** и директор Института теплофизики им. С. С. Кутателадзе СО РАН академик **Дмитрий Маркович Маркович**.

Научная работа ISMAR-2022 началась с двух пленарных докладов генеральных конструкторов и академиков: генерального конструктора АО «Информационные спутниковые системы» им. ак. М. Ф. Решетнёва **Николая Алексеевича Тестоедова** и управляющего директором — генерального конструктора АО «ОДК — Авиадвигатель» **Александра Александровича Иноземцева**.

Доклад Н. А. Тестоедова «Собственная атмосфера и работа электрореактивных двигателей космических аппаратов негерметичного исполнения» был посвящен сложнейшей и актуальной в настоящее время проблеме защиты космических аппаратов от воздействия собственной атмосферы и плазмы электрореактивных двигателей. В настоящее время для облегчения массы космического аппарата значительная часть конструкции выполняется из разнообразных неметаллических, в том числе композитных материалов. Их доля составляет до 80 % массы конструкции космического аппарата. Несмотря на обезгаживание в наземных условиях, при тепловакуумном воздействии в условиях космического полета, длительность которого в настоящее время достигает десяти и более лет, в окослупут-

никовое пространство из этих материалов выделяется до пяти килограммов различных веществ. Сотни граммов вещества могут конденсироваться на поверхностях космического аппарата, образуя на них пленки загрязнения, которые ухудшают оптические коэффициенты этих поверхностей и негативно влияют на работоспособность бортового оборудования. Ускоренные ионы плазменных струй электрореактивных двигателей, обладающие энергией до нескольких сотен электронвольт, попадая на поверхности КА, распыляются. Это также негативно влияет и на работоспособность бортового оборудования космического аппарата.

Отличительной особенностью космических аппаратов разработки АО «ИСС» является наличие в их составе крупногабаритных трансформируемых конструкций, в том числе крупногабаритных антенн. Радиоотражающую поверхность рефлекторов таких антенн образует сетеполотно, которое весьма чувствительно к воздействию плазменных струй.

Для разработки эффективных мероприятий по защите космического аппарата от этих воздействий на этапах его проектирования и разработки проводится математическое моделирование. АО «Информационные спутниковые системы» им. ак. М. Ф. Решетнёва» располагает средствами для моделирования всех видов воздействия собственной атмосферы и плазмы электрореактивных двигателей. В частности, по результатам моделирования выбирается площадь вентиляционного отверстия негерметичного приборного отсека, обеспечивающая снижение давления в отсеке до величин, безопасных для включения высоковольтной аппаратуры в кратчайшее время. Это очень важно для решения задач коррекции, в том числе коррекции довыведения КА в необходимую точку стояния его на заданной орбите.

Для обеспечения корректности моделей и подтверждения достоверности результатов моделирования АО «ИСС» совместно с МАИ и НГУ проводит экспериментальные исследования характеристик собственной атмосферы и плазмы электрореактивных двигателей, включая летные эксперименты по исследованию снижения давления в негерметичном приборном отсеке с использованием специально созданной научной аппаратуры.

Доклад академика А. А. Иноземцева под названием «Математическое моделирование аэрофизических задач при создании новых типов авиационных двигателей» затронул многочисленные научно-технические



Участники конференции ISMAR-2022

кие проблемы, связанные с разработкой перспективного отечественного двигателя ПД-35 тягой 35 тонн для широкофюзеляжных дальнемагистральных пассажирских самолетов. В 2016 году на конференции ISMAR в Перми Александр Александрович посвятил свой доклад созданию двигателя ПД-14 тягой 14 тонн, разработка которого началась в 2008 году, и тогда о двигателе большой тяги ПД-35 упоминалось только вкратце. А сегодня многим участникам конференции известно, что летные испытания ПД-14 на самолете МС-21, начатые в декабре 2020 года, успешно продолжаются, на Пермском моторном заводе полным ходом развернуто серийное производство ПД-14.

В докладе было убедительно показано, что двигатель ПД-35 представляет собой дальнейший мощный прорыв российского авиационного двигателестроения. Размерность двигателя впечатляет, только внешний диаметр мотогондолы ПД-35 практически равен диаметру фюзеляжа первого советского реактивного пассажирского самолета Ту-104, составлявшего 3,5 метра. Двигатель полностью ориентирован на использование отечественных материалов и технологий. Следует отметить, что длина рабочей лопатки вентилятора ПД-35 составляет более одного метра. Для повышения степени сжатия вентиляторная лопатка имеет широкую хорду и весьма сложную форму, эту лопатку изготавливают из углепластика с защитной входной кромкой из титана. Лопатки газовой турбины для повышения топливной экономичности двигателя должны работать при предельно высокой температуре, и обеспечение их прочности, надежности при длительной эксплуатации является чрезвычайно сложной задачей. Что касается двигателя в целом, то для его создания нужно разрешить множество проблем, касающихся эффективной работы всех его узлов и агрегатов: обеспечение требуемого уровня эмиссии вредных выбросов в атмосферу, снижение акустического шума работы вентилятора, создание мотогондолы большой размерности с естественным ламинарным обтеканием, разработка цифровой системы управления двигателем с применением оптоволоконных технологий и т. д. Всего на двигателе ПД-35 планируется решить более 1200 крупных научно-технических задач. Многие эти проблемы должны быть разрешены уже на начальном этапе разработки двигателя, в течение ближайших нескольких лет, а для этого нужно привлечь к исследованиям самых лучших российских специалистов из различных областей науки: механики, аэродинамики, газодинамики, горения и тепломассообмена, акустики, оптики, химии и т. д. В своем докладе А. А. Иноземцев подчеркнул, что для обеспечения конкурентоспособности ПД-35 на мировом рынке ранее созданных 16 критических технологий для ПД-14 недостаточно, и поэтому необходимо дополнительно освоить 18 принципиально новых критических технологий. В жестких санкционных условиях также требуется заменить иностранное программное обеспечение на отечественные программные пакеты для проведения инженерных расчетов в различных областях вычислительной механики.

Затем с пленарным докладом «Современные лазерные методы диагностики термогазодинамики потоков» выступил академик, член Президиума РАН, главный ученый секретарь СО РАН, директор ИТ СО РАН академик Дмитрий Маркович Маркович. Он уделил особое внимание использованию PIV-методов диагностики, связанных с прослеживанием мельчайших частиц-трассеров, для изучения пространственных характеристик потоков газа или жидкости. Эти дистанционные методы исследований в настоящее время нашли широкое применение в развитии высокопроизводительной вычислительной техники и усовершенствовании способов обработки больших массивов данных.

На следующий день состоялись пленарные доклады начальника отдела Центрального института авиационного моторостроения им. П. И. Баранова профессора, доктора физико-математических наук **Александра Николаевича Крайко** и главного научного сотрудника Института прикладной механики РАН академика **Сергея Тимофеевича Суржикова**. Доклад Александра Николаевича «Модель большого взрыва и расширения Вселенной в общей теории относительности с разлетом в пустоту горячей начальной сингулярности» касался сложнейшей проблемы возникновения современной Вселенной. Для объяснения современного состояния Вселенной, связанной с ее ускоряющимся расширением, астрофизикам пришлось выдумать темную материю и темную энергию. Основным выводом научных поисков А. Н. Крайко является утверждение, что для объяснения процессов, происходящих во Вселенной, нет никакой необходимости прибегать к существованию темной материи.

С. Т. Суржиков в докладе «Задачи научной аттестации (верификации и валидации) национальных компьютерных кодов в области аэрофизики» подробно рассмотрел проблемы, возникшие при создании современных отечественных пакетов программ для решения задач аэрогазодинамики. Выяснилось, что многие научные коллективы в стране оказались малоподготовленными для решения этой важной государственной задачи. Для решения возникших проблем и достижения необходимых результатов срочно требуются дальнейшие организационные усилия.

Работа конференции в основном проходила параллельно сразу в четырех секциях, где рассматривались вопросы проведения широкого спектра экспериментальных и расчетных исследований в различных областях науки и техники, связанных с механикой жидкости, газа и плазмы, а также с материаловедением. Были рассмотрены и задачи, возникшие на стыке разных наук: газодинамики и прочности материалов, аэродинамики и медицины и т. д. Также прошел круглый стол, посвященный проблемам образования и подготовки высококвалифицированных специалистов на современном этапе развития науки и техники. Основные докладчики — профессор Новосибирского архитектурно-строительного университета доктор физико-математических наук **Валерий Яковлевич Рудяк** и ректор Новосибирского государственного университета профессор, академик **Михаил Петрович Федорук**.

Следует также отметить специальное выступление старшего научного сотрудника ЦАГИ кандидата физико-математических наук **Дмитрия Сергеевича Сбоева**, состоявшееся в ИТПМ СО РАН на семинаре и посвященное вкладу бывшего директора ИТПМ АН СССР академика **Владимира Васильевича Струминского** в создание стреловидного крыла для первых реактивных истребителей Советского Союза. Ярким примером достижений советских ученых и конструкторов в этой области стало создание МиГ-15 уже через два года после завершения Великой Отечественной войны. Всего было выпущено более 15 тысяч МиГ-15 разных модификаций. Этот легкий и маневренный дозвуковой истребитель стал достойным конкурентом американским реактивным истребителям первого поколения F-86 Sabre.

Всего на конференции ISMAR-2022 было заслушано 157 устных и представлено 29 стендовых докладов. Основные итоги конференции были подведены в день ее закрытия, на завершающем научном заседании, проходившем в малом зале Дома ученых СО РАН.

А. И. Максимов, кандидат физико-математических наук, ИТПМ СО РАН
Фото автора

Бактерии помогут синтезировать нанокompозит для очистки выбросов при добыче металлов

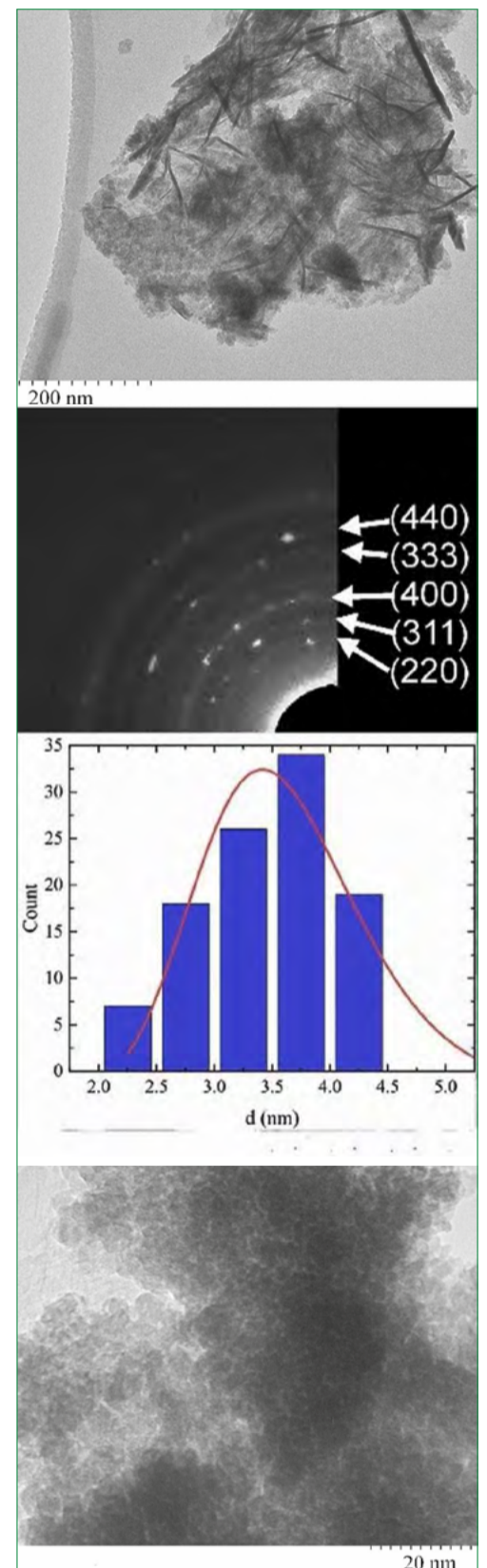
Российские ученые, используя способность бактерий к биоминерализации, синтезировали нанокompозит на основе кристаллитов сульфида железа (Fe_3S_4) и наночастиц ферригидрита. Полученные образцы обладают улучшенными магнитными характеристиками и могут использоваться для очистки вод от тяжелых металлов при добыче и переработке руд. Результаты исследования опубликованы в журнале *Journal of Alloys and Compounds*.

С помощью бактерий можно создавать новые биосовместимые функциональные материалы для медицины, промышленности и техники. Так, некоторые бактерии способны поглощать и концентрировать металлы из окружающей среды, образуя из них кристаллиты и суперпарамагнитные наночастицы, в том числе железосодержащие.

Коллектив российских ученых, в состав которого вошли исследователи из ФИЦ «Красноярский научный центр СО РАН», при помощи одного из видов бактерий рода *Desulfovibrio*, выделенного из отстойников Челябинского электролизного цинкового завода сотрудниками Томского государственного университета, синтезировал композит из стержнеобразных кристаллитов грейгита, покрытого ферригидритом. Эти бактерии образуют биоминерализованные сульфиды металлов в процессе собственного метаболизма.

Исследователи оценили свойства полученного материала. Кристаллит сульфида железа в форме наностержней имел сильную магнитную связь с адсорбированным на нем ферригидритом. Как утверждают ученые, такие магнитные взаимодействия на порядок превышают наблюдаемые ранее в свободном ферригидрите. Исследователи считают, что это можно объяснить эффектом дополнительного намагничивания наночастиц ферригидрита сульфидом железа. Адсорбция наночастиц ферригидрита на поверхности кристаллитов сульфида железа также сказалась на магнитном поведении наночастиц. Например, значительно увеличилась их устойчивость к размагничиванию (коэрцитивная сила) и остаточная намагниченность. Такое поведение обусловлено суперпарамагнитным поведением наночастиц ферригидрита: они могут равномерно намагничиваться по всему объему и обладают большей магнитной восприимчивостью.

«Наше исследование было основано на сложном химическом и биофизическом процессе биоминерализации — превращении органических веществ в неорганические. Для создания композитных материалов мы использовали сульфатредуцирующие бактерии. Они известны своей способностью осаждать сульфиды металлов, что может использоваться в технологии очистки окружающей среды. В данной работе благодаря бактериям *Desulfovibrio* мы синтезировали ультрадисперсные наночастицы ферригидрита, покрывающие кристаллиты наностержней сульфида железа. Важной характеристикой данного штамма бактерий является устойчивость к меди, что делает его перспективным агентом для очистки металлических отходов. Примечательно, что наночастицы ферригидрита могут притягивать широкий спектр загрязняющих веществ, включая металлы и металлоиды, такие как свинец, никель, мышьяк. Поэтому кристаллы сульфида железа, адсорбирован-



Микрофотографии композита из стержнеобразных кристаллитов грейгита, покрытого ферригидритом, в разных масштабах

ные наночастицами ферригидрита, могут быть использованы для очистки выбросов при добыче и переработке металлов», — рассказал научный сотрудник Института физики им. Л. В. Кириенко ФИЦ КНЦ СО РАН кандидат физико-математических наук **Юрий Владимирович Князев**.

Исследование выполнено при поддержке Российского научного фонда (№ 22-24-00601).

Группа научных коммуникаций
ФИЦ КНЦ СО РАН
Изображение предоставлено
исследователями

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: 23.08.2022 г.
Объем: 2 п. л. Тираж: 1400 экз.
Стоимость рекламы: 80 руб. за кв. см.
Периодичность выхода газеты —
раз в неделю.

Рег. № 484 в Мининформпечати
РСФСР от 19.12.1990 г., ISSN 2542-050X.
Подписной индекс 53012
в каталоге агентства «Урал-Пресс».

E-mail: presse@sb-ras.ru,
media@sb-ras.ru
Цена 13 руб. за экз.

© «Наука в Сибири», 2022 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
в «Твиттер»

Сайт «Науки в Сибири»
www.sbras.info

В чем поможет МРТ?

Какие патологические процессы в организме и с какой точностью можно увидеть при помощи МРТ? В каких еще областях применяется этот метод и для чего?

Отвечает советник директора по медицинским исследованиям Международного томографического центра СО РАН ведущий лабораторией «МРТ-технологии», главный научный сотрудник профессор, член-корреспондент РАН **Андрей Александрович Тулупов**:

«Магнитно-резонансная томография (МРТ) — наиболее информативный метод диагностики заболеваний человека. МРТ принципиально отличается от рентгенографии или компьютерной томографии (КТ), поскольку не использует рентгеновское излучение, а основана на магнитных явлениях в человеческом организме при воздействии сильного магнитного поля.

МРТ с высокой точностью позволяет визуализировать:

- головной мозг и брахиоцефальные сосуды,
- спинной мозг и позвоночник,
- органы брюшной полости и забрюшинного пространства,
- органы малого таза,
- крупные суставы,
- мягкие ткани и костные структуры (в области интереса).

Основные патологические процессы, которые может диагностировать МРТ:

- опухолевые заболевания,
- нарушение мозгового кровообращения (инсульт) с первых часов возникновения,

- патология сосудов шеи и головного мозга без контрастирования,
- воспалительные заболевания,
- аномалии развития,
- травматические повреждения (в том числе суставов),
- дегенеративно-дистрофические изменения (остеохондроз, артроз).

В первую очередь применение инновационных методов МР-томографии дает уникальную возможность диагностировать практически весь спектр заболеваний центральной нервной системы, например выявлять инсульт с первых минут его возникновения, прогнозировать его исход и определять оптимальную тактику лечения, дифференцировать злокачественные опухоли головного мозга, устанавливать наиболее точный диагноз и стадию заболевания.

Также прекрасными диагностическими возможностями обладает МРТ при заболеваниях печени, поджелудочной железы и желчевыводящих путей. На сегодняшний день единственным неинвазивным (без вмешательства в организм) методом исследования желчных протоков при механической желтухе является магнитно-резонансная холангиопанкреатография, которая позволяет с большой точностью определить причину желтухи и начать своевременное лечение.

Технические возможности высокопольной МРТ (1,5 и 3 Тесла) позволяют

получать изображения высочайшего качества и проводить, помимо стандартных исследований, такие высокотехнологичные, как:

- диффузионно-взвешенные изображения, МР-трактография и МР-перфузия, способные оценивать водный обмен и капиллярную перфузию в поврежденных участках головного мозга, что открывает новые возможности в ранней диагностике и прогнозировании исхода ишемических изменений, а также в планировании оперативного лечения;

- функциональная МРТ для исследования распознавательной, психической, интеллектуальной и мыслительной функций головного мозга, лежащих в основе высшей нервной деятельности человека;
- методики количественной оценки потока крови и ликвора (Q-Flow), динамически показывающие движение крови и ликвора в кинорежиме, а также неинвазивно изучающие объемную (мл/сек) и линейную (см/сек) скорости потока, что особенно важно при планировании оперативного лечения и в ранней диагностике ишемических изменений;

- спектроскопические исследования для неинвазивного мониторинга метаболических и биохимических процессов в поврежденных участках головного мозга, предстательной железы, печени и других органов».

АКТУАЛЬНО

Всероссийская летняя полевая школа по парниковым газам

Летняя полевая школа «Парниковые газы и климат — мониторинг, манипуляции, моделирование и менеджмент», посвященная 70-летию Института биологических проблем криолитозоны ФИЦ «Якутский научный центр СО РАН», прошла в Якутии. Полевые занятия проводились на территории лесной научной станции «Спасская Падь».

Цель полевой школы — предоставить возможности ученым и другим специалистам, занимающимся современной проблемой мониторинга парниковых газов и трансграничного углеродного регулирования, обрести и расширить знания о декарбонизации и использовать их на практике организации национальной системы карбоновых полигонов и ферм. Обучение прошли 30 исследователей из Республики Саха (Якутия), Республики Тыва, Республики Башкортостан, Ханты-Мансийского автономного округа — Югры, Тюменской области и Москвы.

В первый день работы летней школы состоялись пленарные выступления с участием в режиме видеоконференции ученых из России, США, Японии и Тайваня. Научный руководитель школы, заместитель генерального директора ФИЦ ЯНЦ СО РАН доктор биологических наук **Трофим Христофорович Максимов** заострил внимание участников на проблеме увеличения концентрации парниковых газов, что влечет за собой нагрев земной поверхности.

«Из-за нагрева Земли мы наблюдаем увеличение частоты лесных пожаров, значительную деградацию многолетней мерзлоты, изменение и смещение природных зон. Становится больше экстремальных природных явлений: ливней,

снегопадов, наводнений и лесных пожаров», — отметил Трофим Максимов. Он напомнил, что сложившаяся ситуация очень беспокоит ученых и в России, и за рубежом, и мир находится на пороге введения трансграничного углеродного регулирования, углеродных налогов, что в итоге повлияет на жизнь каждого жителя планеты. «В свете предстоящих глобальных изменений нужна верификация и валидация углерода между странами. В рамках федеральных программ в России создаются карбоновые полигоны и фермы. Наша республика тоже включилась в эту амбициозную программу. Данную проблему мы исследуем на территории Якутии в течение 22 лет совместно с 18 странами мира. Исследования проводятся на базе мониторинговой сети наблюдений SakhaFluxNet», — сообщил Трофим Максимов и подчеркнул, что продолжение исследований даст возможность прогнозировать глобальные изменения климата и решать вопросы адаптации человека к глобальным вызовам современности.

Генеральный директор Якутского федерального исследовательского центра член-корреспондент РАН **Михаил Петрович Лебедев** отметил важность и актуальность тематики летней полевой школы. «Всероссийская летняя полевая школа приурочена к 70-летию одного из главных

институтов Якутского научного центра — Института биологических проблем криолитозоны. Он славится своими научными школами мирового уровня, исследованиями, связанными с изменением климата. Данные, которые наши ученые получают с четырех уникальных научных станций, входящих в SakhaFluxNet, имеют огромное значение для развития мировой науки», — сказал Михаил Лебедев.

Директор ИБПК СО РАН кандидат биологических наук **Иннокентий Михайлович Охлопков** отметил, что Институт биологических проблем криолитозоны 30 лет назад был первым в России научным институтом, в котором начались исследования по парниковым газам.

На станции «Спасская Падь» в течение недели участники летней полевой школы прослушали 15 лекций ученых из России, США, Японии и Тайваня, провели краткосрочные полевые исследования, прошли курсы по методам измерения парниковых газов и основных составляющих углеродного цикла, курсы по техническому обслуживанию научных приборов и математическому анализу полученных данных. В конце обучения каждый участник подготовил небольшой научный отчет по своим исследованиям.