



Наука в Сибири

Газета Сибирского отделения Российской академии наук • Издается с 1961 года • 19 января 2023 года • № 2 (3363) • 12+

Академик Пармон представил в Москве результаты выполнения государственного задания на 2022 год

На заседании Президиума РАН председатель СО РАН Валентин Николаевич Пармон информировал о выполнении Сибирским отделением государственного задания на 2022 год.

В своем докладе В. Пармон отметил, что территория влияния СО РАН, в прошлом году отметившего 65-летие, занимает примерно 13 миллионов квадратных километров. «Мы – мультидисциплинарное Отделение: у нас представлены все направления наук, – рассказал его глава. – В настоящее время в составе – 224 члена Академии, а в научных и образовательных организациях, находящихся под нашим научно-методическим руководством, работают более 30 тысяч человек». Председатель СО РАН также подчеркнул, что благодаря прошедшим в 2022 году выборам существенно обновилось руководство объединенных ученых советов Отделения по направлениям наук.

«В рамках короткого доклада сложно перечислить все выдающиеся научные работы минувшего года, – рассказал Валентин Николаевич. – Отмечу лишь, что прорывные результаты были получены практических во всех областях: математике, физике, микроэлектронике, химии, геологии, биологии, археологии».

Особо выделил академик исследования, которые ведутся в аграрной науке, где одним из приоритетов является вопрос, связанный с болезнями животных. «Кроме того, если говорить о сельском хозяйстве, то 2022-й был уникальным для нас еще в одном направлении: 85 % феноменального урожая зерновых и зернобобовых культур в этом году получено с помощью сортов, выведенных нашими учеными», – акцентировал В. Пармон.

В той части госзадания, которая связана с экспертной функцией, Сибирское отделение оценивало готовящиеся нормативные акты в сфере научной, научно-технической и инновационной деятельности. Глава СО РАН выделил программу развития сельского хозяйства, сохранение озера Байкал как объекта мирового природного наследия ЮНЕСКО, а также обеспечение экономики и общества лесными ресурсами. Силами экспертов СО РАН в 2022 году было проведено более 1000 экспертиз отчетов научных организаций.

Редакционно-издательская деятельность в прошлом году была традиционно на высоком уровне: Сибирское отделение выпускает 33 журнала. Также в СО РАН издаются монографии, из которых глава Отделения особо отметил «Их именами названы институты» и двухтомник «Персональный состав», приуроченные к 65-летию юбилею.

В сфере популяризации науки В. Пармон выделил IX Международный форум технологического развития «Технопром-2022», в котором Сибирское отделение приняло



масштабное и активное участие, а также газету «Наука в Сибири», 50 номеров которой увидели свет в минувшем году.

В 2022-м в Сибирском отделении состоялось 19 научных симпозиумов, а также 11 международных конгрессов, включая II Международную конференцию «Евразийские трансграничные экономические и научно-технические взаимодействия», прошедшую в декабре. «Примечательно, что это мероприятие посетили представители академий наук из десяти стран Евразии, – подчеркнул В. Пармон – Мы добились больших успехов в плане международного сотрудничества, и будем развивать это направление».

Очень важной для Сибирского отделения является поддержка молодых исследователей: с этой целью в 2022 году прошел большой конкурс на соискание премий имени выдающихся сибирских ученых. Еще один – на соискание премии имени академика В. А. Коптюга – СО РАН проводит совместно с Национальной академией наук Беларуси. «В прошлом году работы оценивались в НАНБ, в нынешнем это будем делать мы», – рассказал В. Пармон и призвал коллег принять самое активное участие в этом конкурсе.

«Реализация Плана комплексного развития СО РАН, который был закреплен специальным распоряжением Правительства РФ, формально вне нашего государственного задания, – отметил Валентин Пармон. – Однако не могу не привести ряд цифр. За 2022 год в рамках национального проекта «Наука и университеты» были созданы 38 молодежных лабораторий в 20 академических институтах и вузах, а также направлены 1 506 миллионов рублей на обновление приборной базы в 25 НИИ». Кроме того, несмотря на возникшие трудности, продолжается строительство двух инфраструктурных объектов класса мегасайнс: ЦКП «Сибирский кольцевой источник фотонов» и Национальный гелиогеофизический комплекс РАН. Как подчеркнул Валентин Николаевич, СО РАН подготовило большую научную программу по полноценному ис-

пользованию этих уникальных установок.

Продвигается и реализация программы «Академгородок 2.0»: возводятся крупные объекты, а активнее всего сейчас идет строительство социальной инфраструктуры с помощью региональных органов власти.

Гордостью СО РАН является практика формирования и воплощения комплексных интеграционных проектов за счет внебюджетного финансирования. В качестве ярчайшего примера академик Пармон привел Большую Норильскую экспедицию, в которой участвовало больше десяти научных институтов разного профиля. В 2022 году она стала Большой научной экспедицией и была направлена на исследование биоразнообразия побережья Арктики, в частности в местах деятельности промышленного партнера ПАО «ГМК «Норильский никель». Еще один пример, на котором остановился Валентин Николаевич, – проект «Одуванчик». «Наша нефтехимическая и нефтеперерабатывающая промышленность поставила вопрос о восстановлении компетенций по получению натурального каучука за счет сырья одуванчика кок-сагыз с улучшением свойств каучуконосов с помощью генетических технологий, – рассказал председатель СО РАН. – Работы ведут несколько институтов: биологи, генетики, химики, аграрии».

В прошлом году началось финансирование двух комплексных научно-технологических проектов, инициированных СО РАН: «Чистый уголь – зеленый Кузбасс» и «Нефтехимический кластер». Еще один КНТП – «Глобальные информационные спутниковые системы» – полностью прошел экспертизу, и есть надежда, что на его воплощение также будут выделены средства.

Завершая свое выступление, председатель СО РАН заметил: «У нас есть предложения по корректировке госзадания, которые важны не только для нашего Отделения, но и для всей российской науки, и их надо будет обязательно обсудить».

Новость

Разработан сверхвысокомолекулярный пластик с малым газовыделением

В рамках нацпроекта «Наука и университеты» (федеральный проект «Развитие масштабных научных и научно-технологических проектов по приоритетным исследовательским направлениям») специалисты Института химии твердого тела и механохимии СО РАН и Института ядерной физики им. Г. И. Будкера СО РАН разработали сверхвысокомолекулярный полиметилметакрилат.

Это полимерный материал с высокой молекулярной массой, обладающий прозрачностью, прочностью и в то же время имеющий низкое газовыделение. Он может использоваться при создании научных установок, медицинского оборудования, летательных аппаратов, надводного и подводного транспорта.

Новый материал способен также применяться и при изготовлении вакуумных элементов современных ускорителей, в том числе источников синхротронного излучения. Испытания подтвердили предположение о том, что сверхдлинные молекулы материала не могут оторваться от основной матрицы полимера. Другими словами, полимер не пылит в сверхвысоком вакууме. Это открывает блестящие перспективы по его использованию для конструирования вакуумных элементов разрабатываемых ускорителей элементарных частиц.

Кроме того, новый материал химически чистый, так как для его полимеризации используется электронный пучок современных ускорителей, а не химические инициаторы, остающиеся в матрице полимера. Поэтому он может применяться при производстве лекарств и медицинского оборудования.

Технология полимеризации, реализованная в лабораторных условиях, даст возможность получать детали практически любой формы и больших размеров (десятки метров) с толщиной до 50 сантиметров. Это позволит использовать новый пластик для изготовления корпусов и палубных надстроек катеров, батискафов, иллюминаторов кораблей и летательных аппаратов.

Работа выполнена ИХТТМ СО РАН при участии ИЯФ СО РАН в соответствии с Соглашением № 075-15-2021-1359/2 о предоставлении части средств гранта в форме субсидий на реализацию отдельных мероприятий Федеральной научно-технической программы развития синхротронных и нейтронных исследований и исследовательской инфраструктуры на 2019–2027 гг. (29.10.2021, Новосибирск).

Пресс-служба ИЯФ СО РАН

В Новосибирске обсудили последние открытия в палеолите Евразии

В Институте археологии и этнографии СО РАН прошел международный симпозиум Азиатской палеолитической ассоциации «Новейшие открытия в палеолите Евразии», посвященный 80-летию юбилею академика **Анатолия Пантелеевича Деревянки**. В рамках круглого стола ученые отметили вклад сибирского исследователя в изучение древних человеческих популяций, их состава и культуры.

9 января исполнилось 80 лет научному руководителю ИАЭТ СО РАН академику и известному специалисту в области палеолита Евразии А. П. Деревянку. За годы профессиональной деятельности он сделал множество открытий в истории древнейших этапов расселения человека, участвовал в целом ряде археологических экспедиций и исследовал памятники различных эпох.

Открыл конференцию заведующий отделом археологии палеометалла, советник директора ИАЭТ СО РАН академик **Вячеслав Иванович Молодин**. Он отметил важность присутствия на конференции ведущих археологов России и международного сообщества, а также участие многих учеников А. П. Деревянки.

Первым с докладом выступил сам юбиляр. Он озвучил новые предположения, касающиеся последних открытий в изучении древних людей. «За последние 20–30 лет археологи, антропологи и генетики получили немало сведений, позволяющих по-новому взглянуть на проблему происхождения человека, в особенности современного анатомического и генетического типа, — отметил Анатолий Деревянка. — Данные позволяют допустить, а в дальнейшем и доказать, что в процессе всей эволюционной истории рода *Homo*, несмотря на то, что антропологами было выделено несколько десятков антропологических видов, все они являются подтипами и связаны с одним видом — *Homo erectus*. Совершенно очевидно, что люди

современного типа Африки, классические неандертальцы Европы и некоторых районов Азии и денисовцы Центральной и Северной Азии скрещивались между собой и имели репродуктивное потомство. Этот фактор свидетельствует о том, что все они были одного вида. Такое предположение получено и опубликовано в монографии «Верхний палеолит в Африке и Евразии и формирование человека современного анатомического типа»», — рассказал ученый.

Главный научный сотрудник лаборатории «Ландшафтная археология» Национального центра археологии Академии наук Республики Узбекистан профессор, доктор исторических наук **Рустам Хамидович Сулейманов** в своем выступлении обозначил место многотомника А. П. Деревянки «Три глобальные миграции человека в Евразии» в историографии палеолита.

«Наука как процесс представляет собой непрерывный поток или, образно говоря, реку, в которую вливаются в качестве притоков разработки каждого исследователя. Научная работа Анатолия Пантелеевича является мощным и содержательным притоком, способным изменить основное направление реки. Важность многотомника для истории палеолита сложно переоценить в сравнении с другими подобными трудами. Благодаря А. П. Деревянку и его учителю, выдающемуся археологу академику **Алексею Павловичу Окладникову**, Новосибирск превратился в мировой центр

изучения палеолита. Охват полевых работ и проблем простирался от Дальнего Востока до Европы по широте, а по меридиану — от Арктики до Индии. Проведя большую часть своей жизни в полевых исследованиях и сталкиваясь с новыми индустриями самых разнообразных культур Сибири, Центральной Азии, Дальнего Востока и других, академик Деревянка решал проблему новой, фактически глобальной систематизации всего палеолита Евразии. Именно Евразия вместе с Северо-Восточной Африкой оказалась в дальнейшем колыбелью цивилизации всего человечества. Место первооткрывателя, организатора научных исследований, автора монументального исследования обобщения на мировом археологическом олимпе каменного века уже занято А. П. Деревянкой», — отметил Р. Х. Сулейманов.

О вкладе А. П. Деревянки в изучение древнейших этапов заселения человеком Алтая прочитал доклад заведующий отделом археологии каменного века ИАЭТ СО РАН член-корреспондент РАН **Михаил Васильевич Шуньков**.

«В отличие от общепринятой точки зрения, которая объединяет подавляющее большинство современных исследователей, придерживающихся моноцентристской позиции, то есть единого центра происхождения человека в Африке, Анатолий Пантелеевич является последовательным приверженцем мультирегиональной теории, предполагающей, что подобных цен-

тров было несколько. Одними из наиболее убедительных примеров такой идеи формирования современного человечества представляются материалы многослойных археологических памятников, исследованных под общим руководством А. П. Деревянки на территории Российского Алтая. Эти слои охватывают большой период времени — минимум 300 тысяч лет, но первый человек здесь появился гораздо раньше», — сказал М. В. Шуньков.

Также ученый упомянул основанный Анатолием Деревянкой научно-исследовательский стационар «Денисова пещера», на территории которого располагаются жилые дома сезонного типа для проживания научного персонала. Одним из наиболее важных результатов работы стационара является создание детальной шкалы плейстоценовых отложений Денисовой пещеры в диапазоне последних 300 тысяч лет. Это позволило установить, что первыми обитателями пещеры были денисовцы. Также в ней присутствовали и неандертальцы.

На симпозиуме выступили около 50 докладчиков, представивших новые данные в изучении раннего, среднего и верхнего палеолита Евразии. В числе спикеров — гости из разных научных учреждений России, а также Узбекистана, Казахстана, Кыргызстана, Таджикистана, Китая, Южной Кореи и других стран.

ИНФРАСТРУКТУРА

Над какими проектами будет работать Кольцово в 2023 году

В январе этого года отмечается 20-летие с момента присвоения статуса наукограда рабочему поселку Кольцово. О развитии этого научного центра в рамках программы «Академгородок 2.0», строительстве «СмартСити» и расширении трассы Академгородок — Кольцово рассказали мэр наукограда **Николай Григорьевич Красников** и заместитель губернатора Новосибирской области **Ирина Викторовна Мануйлова**.

«Государственный научный центр вирусологии и биотехнологии «Вектор» по-прежнему является основным предприятием Кольцово, вокруг которого сформированы уникальные научно-производственные кадры, целое сообщество людей с высочайшими научными компетенциями. Мы понимаем, насколько для государства важно это грамотно использовать. Возможности «Вектора» мы в полной мере оценили в период пандемии. И создание вакцины, и возможность оперативно реагировать на изменения — всё это стало возможно благодаря его сотрудникам, — сказала Ирина Мануйлова. — В Кольцово строится еще один уникальный научный объект — Центр коллективного пользования «Сибирский кольцевой источник фотонов». Он, в свою очередь, даст совершенно новый научный инструмент и стимулирует развитие таких отраслей, как материаловедение, фармакология, биотехнологии, агрохимия, промышленное использование металлов и многое другое».

Ирина Мануйлова подчеркнула, что правительство Новосибирской области заинтересовано, чтобы в Кольцово сложи-

лась привлекательная среда для ученых, которые бы приезжали сюда работать, оставались здесь и продолжали развивать и наукоград, и территорию НСО. По ее словам, опыт инновационных компаний Кольцово полезен, как в регионе, так и в России в целом, и представляет интерес для зарубежных партнеров.

«Новое крыло развития Кольцово в виде ЦКП СКИФ является еще одним колоссальным центром притяжения большой науки, в том числе перенесет часть активности из новосибирского Академгородка. Это добавит устойчивости всему Новосибирскому научному центру, а также привлечет внимание ученых и представителей всех уровней власти к развитию этого центра», — отметил Николай Красников.

Серьезный проект, который сейчас реализуется в Кольцово, — создание многофункционального центра, где будут размещены конгресс-холл, научная и публичная библиотеки, кинозал, киностудия, концертный зал, галереи и площадки для различных мероприятий. По этому проекту уже подана предварительная заявка в федеральную адресную

инвестиционную программу, завершается процедура Главгосэкспертизы. «Сложно гарантировать, что заявку точно примут в этом году, потому что предварительная стоимость проекта — около шести миллиардов. Для объектов культуры таких прецедентов практически не было. Этот проект уникальный, и мы будем обращаться в Правительство Российской Федерации, чтобы его рассматривали в индивидуальном порядке», — сказала Ирина Мануйлова.

Другой проект — «СмартСити», который предполагает строительство между Кольцово и Академгородком жилья для ученых, внедренческой зоны и зоны отдыха. Ирина Мануйлова отметила, что сегодня в его реализации есть некоторая пауза. Он не поддерживается субсидиями федерального центра и развивается только в расчете на средства инвесторов. «Сейчас мы подбираем пакет потенциальных инвесторов, которые готовы вкладываться в эту инфраструктуру, — сказала вице-губернатор. — Есть механизмы, позволяющие предоставлять им некоторые льготы, например компенсировать коммуналь-

ные подключения». К реализации жилищного проекта планируется приступить уже в 2023 году.

«Зона внедрения может быть разделена. Более «чистая» уйдет в «СмартСити», а со стороны Кольцово, вдоль Восточного обхода, может быть зарезервирован общественный участок под новые проекты Сибирского отделения РАН, Академпарка и Биотехнопарка. Там, возможно, потребуются некоторые санитарные разрывы», — рассказал Николай Красников.

Предполагается, что эти проекты позволят реализовать планы по развитию коммуникаций, в том числе расширить до четырех полос трассу Академгородок — Кольцово и сделать выезд с нее к Академпарку. По словам Николая Красникова, эти планы уже в работе и скоро отправятся на экспертизу. Одна из частей дороги — от полигона до площадки ЦКП СКИФ — уже могла бы быть реализована, но из-за строительства синхротрона (тяжелая техника может ее испортить) будет воплощена позже.

Настройки незыблемости

Почему так часто происходят землетрясения в Кузбассе? Чем сейсмологи могут помочь строителям? Какую экономию дает мониторинг устойчивости зданий и сооружений? Об этом рассказал лауреат премии Правительства РФ в области науки и техники 2022 года заместитель директора Алтае-Саянского филиала Единой геофизической службы РАН кандидат геолого-минералогических наук **Алексей Александрович Еманов**.



А. А. Еманов

Стратегией пространственного развития Российской Федерации предусмотрено повышение качества и комфортности городской среды. При этом 45 % застроенных площадей приходится на территории с особыми природными и техногенными условиями: повышенной сейсмической активностью, многолетнемерзлыми грунтами и так далее. Ситуация усугубляется неоднородным состоянием городской застройки. Наряду с современными зданиями, иногда уникальной конструкции, повсеместно встречается массовая застройка 1960–1980-х годов (составляющая более 400 миллионов квадратных метров), а также ветхие и аварийные строения: в жилом фонде они расселяются, но постепенно.

«В этом плане проблемной территорией является Кузбасс, — определил Алексей Еманов. — С одной стороны, это самый урбанизированный регион Сибири, с другой — многолетняя масштабная угледобыча вызывает изменения напряженности горных пород и, как следствие, сейсмические события». Одним из них ученый назвал Бачатское землетрясение 2015 года с магнитудой 6,1. «Его почувствовали и в Новосибирске, — напомнил А. Еманов, — а в эпицентре, вблизи разреза и поселка Бачатский, интенсивность сотрясений достигала семи-восьми баллов. Подобных

событий меньшей магнитуды происходят сотни в год, поэтому вопросами оценки сейсмической опасности и, соответственно, устойчивости конструкций мы занимаемся давно и системно». В числе объектов, успешно обследованных сибирскими сейсмологами и геофизиками, лауреат упомянул топливохранилища норильской ТЭЦ-3 и площадку под строительство источника синхротронного излучения СКИФ вблизи наукограда Кольцово, а также ряд опасных объектов, таких как территории строительства нефтеперерабатывающих заводов в разных регионах страны.

Кузбасс же стал одной из площадок испытаний и внедрения комплексной оценочной технологии, основанной как на анализе изменений динамических параметров несущих конструкций в реальном времени, так и на точном районировании степени опасности природных и техногенных воздействий. Технология, по словам Алексея Еманова, представляет собой единый программно-аппаратный комплекс цифрового управления техническим состоянием строительных объектов. До его создания в Кемеровской области последовательно наращивался объем сейсмологических наблюдений с целью оценки техногенной опасности. «В 2013 году на Координационном совете Кемеровской области по сейсмическим событиям был поднят вопрос о необходимости контроля и изучения техногенных сейсмических активизаций, — вспомнил А. Еманов. — В рамках решения этого вопроса установилось взаимодействие между учеными, строителями и угольной отраслью. Было принято решение разместить в Кузбассе сеть станций, включенных в единую федеральную сеть. Их приобретение и установку финансировали угледобы-

вающие компании. Вся информация с сейсмостанций в реальном времени передается в наш центр обработки данных в Новосибирске и непрерывно анализируется в круглосуточном режиме». Алексей Еманов показал на мониторе, что именно в Кузбассе сеть станций наиболее плотная, и там же постоянно наблюдаются слабые сейсмические события.

Проект, удостоенный государственной премии, был инициирован Минстроем РФ, поэтому его головной организацией стал ведомственный Центральный научно-исследовательский и проектный институт. «Поскольку разработку и внедрение универсальной технологии оценки и контроля механической безопасности строений нельзя представить без определения сейсмической опасности и оценки сейсмических воздействий, — рассказал А. Еманов, — в проектную команду были привлечены сейсмологи. Кроме меня, работал доктор физико-математических наук **Владислав Борисович Заалишвили** из Геофизического института (филиал Владикавказского научного центра РАН). Наш коллектив стал “точной сборкой” уже имеющихся наработок (в том числе указанных выше), а также их совмещения со вновь создаваемым оборудованием и программным обеспечением». «У всех зданий и сооружений есть собственные частоты колебаний, и важно отслеживать их изменения, сопоставляя с сейсмическими событиями и другими факторами, — пояснил Алексей Еманов. — В проекте мы предложили адаптировать этот метод (метод стоячих волн) в режиме реального времени к задаче создания комплексной технологии оценки и контроля механической безопасности строений и сооружений».

Различные комплексы датчиков, накладных номеров, сейсмических и других приборов, нормативная и инструктивная документация консолидировались в единую технологию, которая дорабатывалась, совершенствовалась и апробировалась не один год. Если не вдаваться в статистические подробности и технические детали, она позволяет оперативно выявлять объекты с недостаточным классом сейсмостойкости, обследовать их в 5–6 раз быстрее и оценивать на 50 % точнее, а в итоге — предотвращать их стихийный переход в аварийное или ограниченно работоспособное состояние. Командой проекта по его тематике опубликовано 67 статей, шесть монографий и защищено 10 диссертаций.

Отмеченная высокой премией технология и ее элементы испытаны и уже применяются не только в Кузбассе, но также в республиках Дагестан и Крым, Камчатском крае и других регионах. Это позволило утвердить 12 новых нормативных документов (в том числе уровня национальных стандартов) и получить девять патентов. Разработанная технология внедрена на объектах зимних Олимпийских игр 2014 года в Сочи и чемпионата мира по футболу 2018 года, расположенных в сейсмических районах страны, а также на территориях комплексного развития. По информации А. А. Еманова, это позволило получить экономический эффект свыше 27 миллиардов рублей за счет снижения стоимости превентивных мероприятий по предотвращению перехода объектов в ненадлежащее состояние. Только в 2021 году экономия от внедрения новой технологии составила 9,7 миллиардов рублей.

Андрей Соболевский
Фото автора

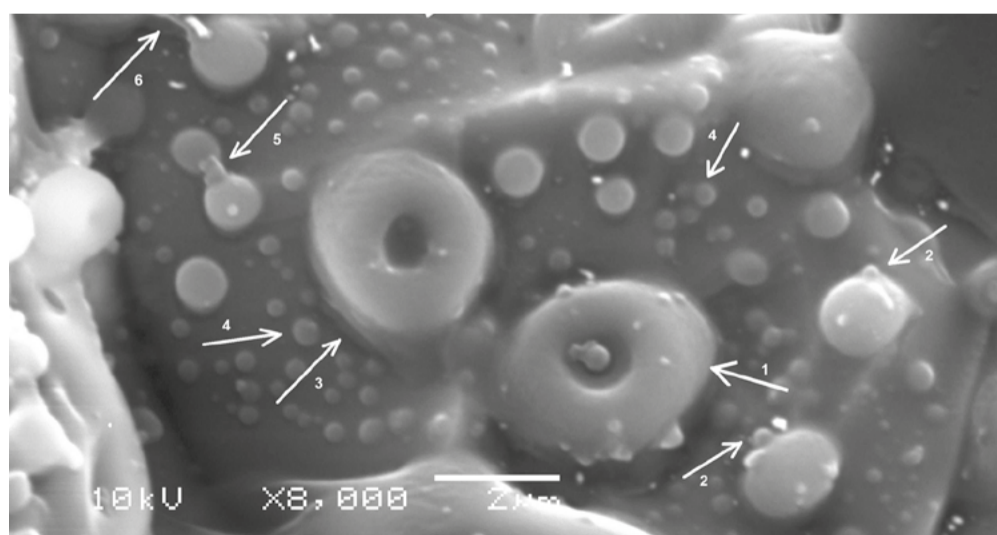
НОВОСТЬ

Грибы, вызывающие болезни, появились на Земле 600–550 миллионов лет назад

Исследователи из Института геологии алмаза и благородных металлов СО РАН (Якутск) впервые в мире установили, что ранние предки криптококков — одноклеточных, вызывающих у людей грибковые заболевания разных органов, например сердца, легких, кожи, конечностей, — развились в море не позднее 550 миллионов лет назад. Статья об этом опубликована в Open Access Library Journal.

Ученые предполагают, что за столь продолжительное время существования криптококков, условия среды обитания (сначала водные, а затем как водные, так и наземные) многократно менялись. «Пригодные для пропитания криптококков органические вещества по составу также не оставались постоянными, — говорит один из авторов работы главный научный сотрудник ИГАБМ СО РАН доктор геолого-минералогических наук **Пётр Николаевич Колосов**. — По-видимому, это способствовало тому, что криптококки в ходе развития становились всё более и более способными адаптироваться к разной природной среде, поражать различные органы человека».

Криптококки — шаровидные объекты диаметром не более двух микрон. Они



Ранние криптококки при большом увеличении. Стрелки указывают на отдельные особи (клетки), их оболочку и формы, а также на почки и споры

были обнаружены в минерализованном (окремненном) состоянии в строматолитах столбчатой формы на юго-западе Якутии, в бассейне реки Олёкмы, в слоях карбонатных пород, накопившихся в вендском (эдиакарском) периоде не позднее 600–550 миллионов лет назад. Как и другие грибы, присутствовавшие в экосистеме строматолитов, они существовали, питаясь органическим веществом низших водных растений, активно

участвовавших в создании этих органогенно-седиментационных образований — строматолитов. Для поиска и изучения микроскопических органических остатков из образцов строматолитов были вырезаны тонкие пластины, которые детально исследовались на сканирующем электронном микроскопе.

Поиск и изучение ранних этапов развития жизни на Земле имеет большое научное и практическое значение. Из слоев

горных пород, образовавшихся в весьма продолжительном докембрии, то есть ранее 541 миллиона лет назад, на многих континентах учеными разных стран обнаружено и описано множество окаменевших остатков ранних бактерий, цианобактерий, водорослей, однако было крайне мало находок древнейших грибов, сохранившихся в хорошем состоянии. Сибирская платформа считается очень крупной геологической структурой, где в позднем докембрии существовал огромный неглубоководный теплый морской бассейн, в котором процветали цианобактерии и водоросли. Они были самыми активными создателями строматолитов, где и удалось обнаружить криптококки.

«Это один из примеров очень раннего появления на Земле микроорганизмов, вызывающих разного рода болезни у людей, — считает Пётр Колосов. — Он указывает на необходимость поиска и изучения ранних форм микроорганизмов для получения новых знаний о путях их появления и экологии, полезных для прогнозирования возможных случаев эпидемий».

ИГАБМ СО РАН
Иллюстрация предоставлена
Петром Колосовым

Торейские озера: проблемы трансграничного водопользования

Зачастую границы государств разделяют не только людей, но и природные объекты: горы, реки, леса. Главным образом это значимо для водных артерий, которые текут на протяжении тысяч километров, и тогда разным странам нужно договариваться между собой о грамотном режиме водопользования, чтобы всем было, во-первых, удобно, а во-вторых, это не оказывало бы влияния на экологическую ситуацию. Особенное значение трансграничный аспект приобретает на аридных, засушливых территориях, испытывающих дефицит водных ресурсов.

Одна из таких проблем возникла на рубеже России и Монголии. Дело в том, что в МНР летом 2020 года началось строительство плотины на реке Ульдзе (Улз-Гол), расположенной в обеих странах, по проекту, не согласованному с РФ и не представленному российской стороне по каким-либо официальным каналам. «Ульдза — сравнительно небольшая река, но это главный водоток, обеспечивающий полноводность Торейских озер (Зун-Торей и Барун-Торей), являющихся крупнейшими озерами Забайкалья (второй их водоток — совсем маловодная река Ималка, также частично протекающая по территории Монголии)», — поясняют исследователи из Института природных ресурсов, экологии и криологии СО РАН (Чита).

По заказу Министерства природных ресурсов РФ Сибирское отделение РАН провело анализ этого вопроса. Соисполнителями проекта выступили ИПРЭК СО РАН и Институт систем энергетики им. Л. А. Мелентьева СО РАН (Иркутск). Целью научной работы стало изучение возможного влияния регулирования стока реки Ульдзы на биологическое разнообразие трансграничного Даурского экорегиона в границах Российской Федерации и подготовка научно обоснованных предложений по сохранению его биологического разнообразия.

Значимость Торейских озер

Активное внимание к проблеме связано с особым экологическим и социально-экономическим значением Торейских озер. В первую очередь это объясняется их географическим положением в составе обширного региона Даурия, простирающегося на территории сразу трех государств: России, Китая и Монголии. Там доминируют степные экосистемы,

перемежающиеся большим количеством крупных и мелких водоемов. Такие сообщества — как наземные, так и водно-болотные угодья — критически значимы для многих видов флоры и фауны, причем не только массовых, но и редких, нуждающихся в охране. «В частности, в период весенне-осенних миграций степные озера и реки дают отдых и возможность питания большому числу видов водоплавающих и околоводных птиц. Через Торейские озера пролегает один из крупнейших в Азии путей птичьих миграций. К числу наиболее редких, краснокнижных видов можно отнести даурского и японского журавлей, реликтовую чайку, гуся-сухоноса, дрофу, шилоклювку, степного орла. Среди млекопитающих территория имеет наибольшее значение для сохранения антилопы-дзерена и кога-манула», — отмечают ученые ИПРЭК СО РАН.

По своей классификации Торейские озера относятся к бессточным, гидрокарбонатно-хлоридно-натриевым и высокопродуктивным. Они способны обеспечить пищей большое число водных и околоводных обитателей. Так, по подсчетам ихтиологов, биомасса серебряного карася в Торейских озерах в период их максимального наполнения превышала 9 000 тонн (для сравнения, это сопоставимо с нынешней биомассой омуля в озере Байкал). В силу своей ценности Торейские озера имеют статус водно-болотных угодий международного значения (Рамсарские угодья) и входят в состав территории и охранной зоны заповедника «Даурский», который, в свою очередь, сам является частью международного российско-китайско-монгольского заповедника «Даурия». С 2017 года эта территория является трансграничным российско-монгольским объектом всемирного природного наследия ЮНЕСКО.

Одна из характерных особенностей Даурского экорегиона — выявленная климатологами цикличность динамики годовой суммы осадков с периодической повторяемостью около 30 лет. Половину этого времени в среднем составляет засушливый период, вторую половину — более влажный. С количеством осадков хорошо коррелирует такой параметр, как сток рек на данной территории. В частности, для Ульдзы характерна чрезвычайно высокая вариабельность годового стока. В сухую фазу многолетнего цикла водности река почти лишается притоков и фактически осуществляет лишь транзитный перенос воды с верховий. При этом сток в Торейские озера может полностью прекращаться.

«Их уровень, а также количество и суммарная площадь водной поверхности многочисленных малых озер степной зоны Юго-Восточного Забайкалья напрямую связаны с динамикой стока Ульдзы. Если из-за засухи он прекращается, Торейские озера или полностью пересыхают. С наступлением полноводного периода сток может увеличиваться в сотни раз. За последние 200 лет Торейские озера неоднократно высыхали и наполнялись с периодичностью около 30 лет», — говорят специалисты ИПРЭК СО РАН.

Экологическая опасность для озер

В связи с проектом строительства плотины и создания водохранилища на территории Монголии возник риск зарегулирования и, соответственно, уменьшения стока Ульдзы. В сухом и ветреном климате Даурии поступление воды в Торейские озера уменьшится за счет испарения с поверхности водохранилища и ожидаемо — за счет разбора воды из него на хозяйственные нужды. Наличие на прилегающих территориях Монголии горнодобывающих

предприятий, действующих лицензий на разработку полезных ископаемых, а также орошаемого земледелия позволяет предполагать: аккумулируемая водохранилищем вода станет использоваться для обеспечения их устойчивого водоснабжения. Это создает угрозу как заповеднику «Даурский», так и социально-экономическому состоянию южных районов Забайкальского края и, соответственно, благополучию обширной области Восточной Сибири и Азии.

Что показали исследования ученых

На первом этапе проекта специалисты провели оценку работ по строительству плотины в долине реки Ульдзы, которые планировались монгольской стороной. Тендерные документы предполагали строительство плотины и водохранилища со следующими параметрами: высота — 9–13 метров, длина — 800 метров, объем — до 30 млн кубометров, площадь — около 10 км². Строительные работы велись в 2020 году и частично продолжились в 2021-м. Позже строительство было заморожено — это стало следствием кампании, инициированной заповедником «Даурский», научной общественностью и региональными органами власти, а также, вероятно, нехваткой финансовых средств для завершения проекта. Проблема строительства плотины на Ульдзе обсуждалась на межправительственном уровне, а также озвучивалась во время встречи президентов России и Монголии в декабре 2021 года. Тем не менее всё это по-прежнему является частью водохозяйственной программы Монголии «Синий конь», которая может создавать потенциальные угрозы природоохранному объектам с международным статусом (в том числе в российской части бассейна озера Байкал).



Озеро Зун-Торей в многоводный период



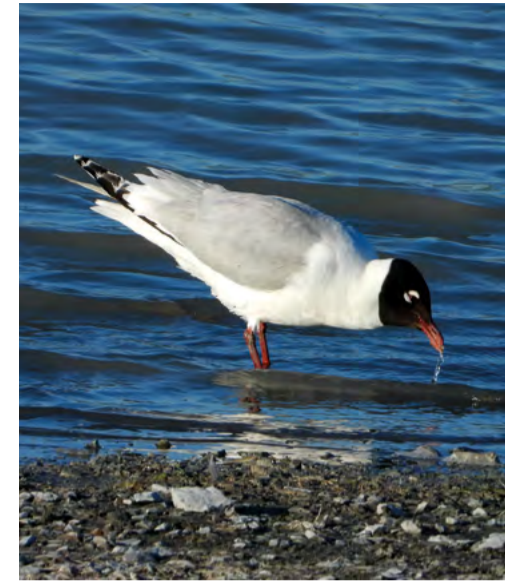
Дно озера Зун-Торей начинает зарастать галофитной растительностью



Новорожденный дзерененок на берегу Тореев



Ведутся работы по изучению гидрологического режима реки Ульдзы



Реликтовая чайка — одна из редчайших птиц в фауне России

Весной и летом 2022 года два института СО РАН при поддержке заповедника «Даурский» провели на территории Монголии экспедиционные работы, которые включали оценку биологического разнообразия и особенностей водопользования в среднем и нижнем течении Ульдзы, а также гидрологические исследования реки, основных притоков и вытекающей из нее реки Тэлийн-Гол, снабжающей водой монгольское озеро Хух-Нур.

«Эти исследования и результаты моделирования показали, что проектируемое водохранилище сможет наполняться и нормально функционировать только в периоды средней и повышенной водности, а его регулирование в длительные маловодные периоды станет практически невозможным. Вне зависимости от сценария снижения водности, Торейские озера будут ожидать всё более значительное сокращение продолжительности многоводных фаз при одновременном удлинении безводных и маловодных итераций с экстремально высокой минерализацией воды. Эти изменения приведут к утрате части функций экосистемы и невозможности выполнения заповедником «Даурский» определенных российским законодательством задач. Предполагаемые изменения несовместимы и с критериями участка всемирного природного наследия ЮНЕСКО», — подчеркивают сибирские ученые.

Проанализировав различные компоненты водных и околотовных экосистем, специалисты увидели их значительную зависимость от полноводности озер, то есть фактически от величины стока реки Ульдзы. Оптимальные условия для большинства организмов складываются в фазе их наполнения и стабильно высокого уровня. Ожидаемое значительное ухудшение условий обитания в нижней части бассейна Ульдзы в результате уменьшения стока (сокращение площади водно-болотных

угодий, удлинение маловодных и безводных периодов на Тореех) крайне негативно повлияет на состояние популяций большинства пролетных видов водоплавающих и околоводных птиц, мигрирующих по Восточноазиатско-Австралийскому пролетному пути — снизит успешность их размножения и приведет к сокращению их численности в Восточной Азии. В результате строительства плотины на Ульдзе пострадают популяции как минимум 156 видов птиц (47% из 330, отмеченных в Даурии), тесно связанных с водно-болотными угодьями. В частности, это касается почти всех охотничьих видов уток.

Наиболее сильно это скажется на четырех глобально угрожаемых видах птиц, для сохранения которых Торейские озера и Торейская котловина имеют ключевое значение: реликтовая чайка, сухонос, даурский журавль и дрофа восточного подвида. Моделирование продемонстрировало, что удлинение засушливых фаз Торейских озер создаст высокий риск полного исчезновения гнездовой колонии реликтовых чаек на Тореех — единственным в России и одном из шести известных в мире мест регулярного обитания этих птиц. Снижение водности Ульдзы вызовет сокращение числа пар даурского журавля, гнездящихся на Торейских озерах, в полтора-два раза и, вероятно, еще большее — в низовьях Ульдзы.

Отдельную проблему, тесно связанную с водностью Тореев, представляет динамика численности больших бакланов. Два-три десятилетия назад, во влажную фазу климатического цикла, почти вся забайкальская популяция баклана жила именно там. С обмелением Торейских озер и гибелью рыбы бакланы разлетелись по другим водоемам и водотокам региона, стали активно заселять берега озера Байкал. При этом на Тореех, при отсутствии хищных видов рыб, рыбаодные птицы выступали в роли

важного регулятора плотности популяций серебряного караса и амурского чебака и не наносили вред рыболовству. На прочих территориях увеличение численности бакланов вызывает негативную реакцию местных жителей, занимающихся рыболовством и рассматривающих этих птиц в качестве конкурентов.

«Еще один очень важный результат моделирования показал, что в условиях эксплуатации водохранилища с продолжающимся ростом водопотребления попытка регулировать поступление воды в Торейские озера путем обеспечения экологического стока не даст необходимого эффекта. При этом любое дополнительное водопотребление на фоне климатических изменений ускорит утрату экосистемой большинства самых важных экологических функций. Чем больше будет уровень хозяйственной эксплуатации воды в бассейне, тем быстрее наступит истощение видового разнообразия и утрата уникальной роли экосистемы как регионального воспроизводственного участка или ключевого места отдыха во время миграций для многих видов птиц», — комментируют ученые ИПРЭК СО РАН.

Таким образом, исследования, проведенные сибирскими специалистами, ярко продемонстрировали как экологическую значимость территории, так и необходимость дальнейшего изучения влияния климатических и гидрологических процессов, включая глобальные климатические изменения, на состояние природных экосистем. В частности, по результатам экспедиционных полевых исследований русел рек Ульдзы и Ималки было выявлено, что расход Ульдзы изменяется вдоль русла по сложной зависимости (дополнительные боковые притоки, интенсивное испарение в теплые периоды, прохождение через болотистые участки и озеро Дуро-Нур, неравномерное водопотребление).

Ученые считают: в целях совместного рационального использования водных ресурсов Ульдзы в рамках возможных договоренностей необходимо продолжать изучение динамики водного баланса реки вдоль всего ее русла совместно с монгольскими коллегами, чтобы учитывать имеющийся у них опыт по разработке проекта природно-ориентированной адаптации к изменениям климата, включающего часть бассейна Ульдзы. Поскольку вопросы адаптации к климатическим изменениям актуальны как для северо-восточных аймаков Монголии, так и для соседних регионов РФ, необходимо на основе предлагаемых мер по мониторингу и исследованиям создать общие международные (российско-монгольские) программы по природно-ориентированной адаптации к изменениям и естественной цикличности климата для трансграничных водных бассейнов.

«Водопользование на трансграничной территории должно основываться на положениях российско-монгольского соглашения об охране и использовании трансграничных вод и учитывать статус трансграничного объекта всемирного наследия ЮНЕСКО. Нужно рассмотреть возможность выработки совместных с монгольской стороной договоренностей о принципах и порядке устойчивого водопользования в бассейне Торейских озер. Такая работа обеспечила бы социально-экономическое развитие, основанное на минимальном росте водопотребления и дополнительных мерах водосбережения, а также на недопущении искусственного изменения гидрологического режима реки», — подчеркивают сибирские исследователи.

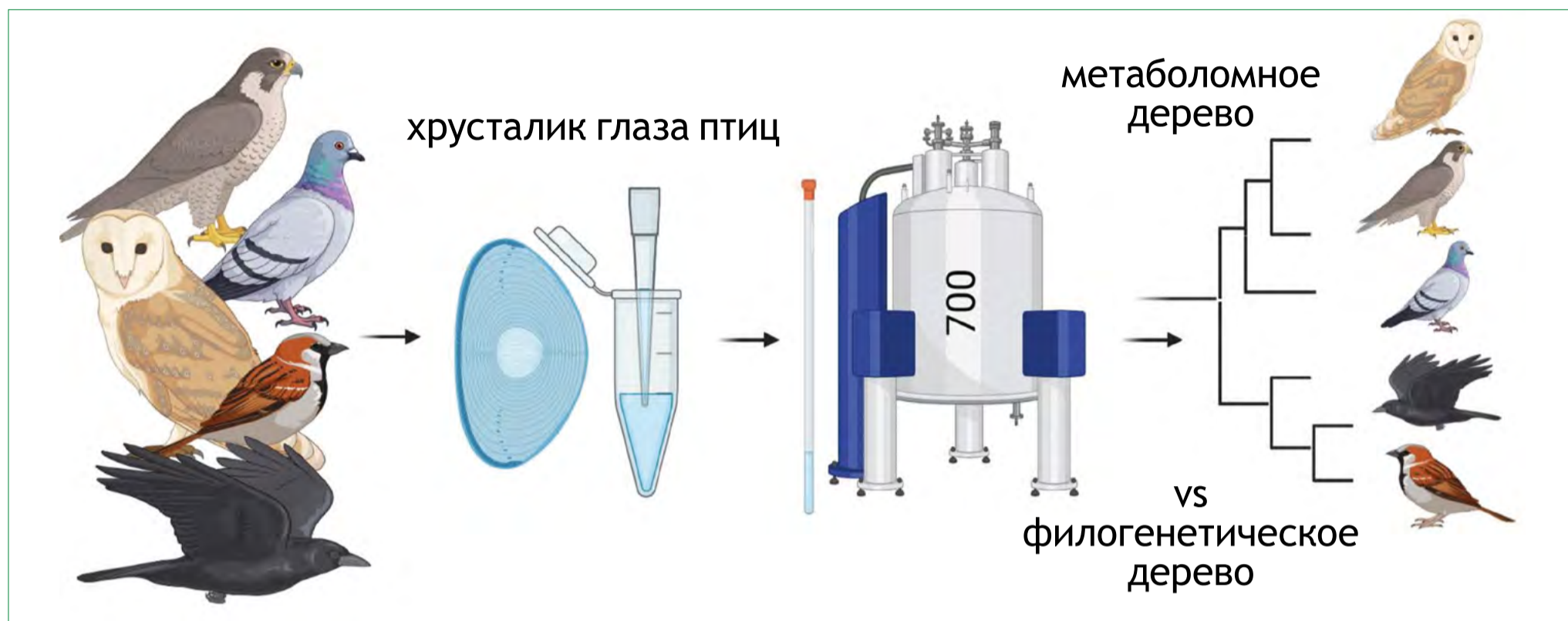
ИПРЭК СО РАН
Фото О. В. Корсуна
и С. В. Найденко



Галофитное сообщество на дне озера Зун-Торей

Ученые предложили новый способ составления эволюционного дерева птиц

Специалисты Международного томографического центра СО РАН предложили новую классификацию сибирских видов птиц, основанную на данных о продуктах обмена веществ в их хрусталиках. Подобные исследования помогут биологам и орнитологам более точно систематизировать животных.



Большинство филогенетических или эволюционных деревьев, как правило, строятся по данным о последовательностях нуклеиновых кислот (ДНК или РНК) животных. Однако эти построения не дают абсолютно точной и надежной информации об историческом развитии видов, из-за чего иногда возникают трудности в составлении наиболее достоверной классификации. Ученые МТЦ СО РАН предложили, что комбинация геномики (науки о совокупности генов) и метаболомики (науки о метаболоме) потенциально может решить возникающие споры. Метаболом — это совокупность малых молекул в организме: углеводов, витаминов, аминокислот и многих других классов химических соединений, которые называют метаболитами. Они поддерживают нормальное функционирование клеток, органов и тканей, а также активно участвуют в обмене веществ. Исследователи поставили цель проанализировать данные о метаболоме птиц с помощью статистических методик, тем самым по возможности проследить исторические взаимосвязи между видами и установить влияние на него образа жизни.

Для проведения такого типа анализа ученые использовали хрусталики глаза 14 видов птиц из 6 отрядов, идентифицировали в них наиболее распространенные метаболиты и установили их концентрации. «Хрусталик — это прозрачное, анатомически изолированное от других тканей тело. Основная доля составляющих его клеток обладает нитевидной формой, которые в отличие от «живых» клеток лишены ядер и органелл, за счет чего и обеспечивается прозрачность хрусталика. Последние формируют тонкий монослой на его поверхности, где нарабатываются метаболиты, практически полностью обеспечивающие жизнедеятельность нитевидных клеток и поддержание гомеостаза — нормального функционирования хрусталика. Раз хрусталик так сильно на них полагается, мы решили подробнее изучить его в нашем эксперименте», — рассказывает старший научный сотрудник лаборатории протеомики и метаболомики МТЦ СО РАН кандидат физи-

ко-математических наук **Вадим Владимирович Яньшолё**.

Перед основной работой ученые провели базовые приготовления, связанные с выделением метаболомной фракции (слоя). «Как сложную смесь веществ клетки или ткань можно условно разделить на следующие составляющие: белки, ДНК и РНК, липиды, метаболиты. Когда речь идет о выделении фракции из сложной смеси, имеется в виду отделение от нее чего-то одного, в нашем случае метаболитов. Вначале мы разрушили клетки в тканях и убрали ненужные нам макромолекулы: белки и липиды, которые могли испортить качество спектров. Для этого мы помещали образец, состоящий из одного или двух-трех хрусталиков, в зависимости от их размеров, в стеклянную пробирку, содержащую холодный раствор метанола, воды и хлороформа, и гомогенизировали (делали однородным по составу) при помощи современного гомогенизатора TissueRuptor II. Далее мы ставили пробирку в лабораторный шейкер, где жидкость равномерно перемешивалась до полного прекращения действия всех ферментов, отвечающих за превращение одних метаболитов в другие. Полученную смесь мы выдерживали при температуре -20 °C и затем центрифугировали, то есть помещали смесь в центрифугу, где под действием центробежной силы она разделялась на три фракции: верхний, жидкий водно-метанольный, средний, твердый белково-липидный, и нижний, жидкий метанольно-хлороформенный, слои», — объясняет В. В. Яньшолё.

Верхний слой, содержащий метаболиты, разделялся в соотношении 2/3 для анализа на спектрометре ядерно-магнитного резонанса (ЯМР) и 1/3 для жидкостного хроматографа UltiMate 3000RS в сочетании с масс-спектрометром высокого разрешения maXis 4G (ЖХ-МС), который использовался для идентификации метаболитов. Основную работу по определению их концентрации ученые проводили при помощи ЯМР-спектрометра AVANCE III HD в Центре коллективного пользования «Масс-спектрометрические исследования» СО РАН. Ампула с веществом по-

мещалась внутрь устройства в область сильного магнитного поля и облучалась высокочастотным электромагнитным полем. Метаболиты поглощали частоты, после чего регистрировался ЯМР-спектр — линия, состоящая из пиков различной высоты. Положения вершин и площади пиков показывали наличие и количество определенных метаболитов в составе образцов прямо пропорционально их концентрации: если сигнал был слабый, значит, искомого соединения там было мало, если сильный — то наоборот, много.

Всего в данной работе исследователи обнаружили 67 наиболее распространенных и 7 пока еще неизвестных соединений в составе хрусталиков птиц, среди которых основными оказались таурин и мио-инозитол — их концентрация составила выше 20 микромоляр на грамм ткани. Количество и разновидность метаболитов напрямую зависели от классификации и образа жизни птицы: например, у хищных и нехищных видов метаболиты в составе хрусталиков существенно различались, потому что первые, предположительно, нуждаются в остром зрении гораздо больше вторых.

Информацию, полученную в ходе анализа, ученые заносили в созданную МТЦ СО РАН базу метаболомных данных Animal metabolite database (AMDB). В этой системе содержатся материалы о метаболитах животных, описание и количество используемых образцов тканей (мышц, крови, хрусталиков и так далее) и многое другое. Помимо этого, в ней можно осуществлять поиск необходимой информации и проводить первичную статистическую обработку данных.

При помощи MetaboAnalyst 5.0 — веб-платформы — ученые составили дендрограмму (древовидную диаграмму) и сравнили ее с двумя современными филогенетическими деревьями: 2014-го (Jarvis et al.) и 2021 (Kuhl et al.) года, включающими 48 и 429 видов птиц соответственно, в том числе 14 исследуемых в МТЦ СО РАН. В проектах представлены не только эволюционные взаимосвязи различных видов, но и анализ полного генома у представителей всех отрядов птиц. Вышеназванные работы несколько отлича-

ются друг от друга по классификациям, но тем не менее широко цитируются другими учеными и считаются классическими для большинства современных исследований.

Сравнив все три построения между собой, специалисты МТЦ СО РАН пришли к выводу, что их дерево очень похоже на классические эволюционные деревья, однако существует различие, которое, как думают исследователи, связано с образом жизни и питанием птиц. Ученые выяснили, что на филонетических деревьях наблюдалось объединение образцов, принадлежащих к одному виду, независимо от места и даты сбора, а также пола и возраста животного, а генетически близкие виды, в свою очередь, были удалены друг от друга. «Нам было интересно сравнить расположения птиц на деревьях, основанных на метаболомике и геномике. Как оказалось, наша дендрограмма во многом напоминает деревья из литературных источников, однако между ними есть различия в расположении видов, которые могут быть обусловлены образом жизни птиц. Возьмем, к примеру, лису и ворону. Питание обеих, вероятно, очень схоже, что влияет на состав и концентрацию метаболитов. Деревья на основе геномики не учитывают тип потребляемой пищи, поэтому на нашей схеме данные виды расположены ближе друг к другу», — комментирует В. В. Яньшолё.

В дальнейшем ученые планируют продолжить работу: расширить видовое разнообразие, посмотреть другие классы животных, а также развить используемые статистические подходы для построения деревьев и объяснить наблюдаемые различия в метаболомных данных по сравнению с геномными.

Научное исследование, а также создание и развитие базы данных AMDB о метаболитах животных получили финансовую поддержку со стороны Российского научного фонда (грант № 21-74-00068, № 22-24-00390) и Российского фонда фундаментальных исследований (грант № 18-29-13023).

Полина Кустова
Иллюстрация предоставлена исследователями

«Чтобы не рвали и не щипали, а любили то, что растет рядом с нами»: история Ботанического музея Сибири

В Центральном сибирском ботаническом саду СО РАН регулярно проводятся экскурсии и прогулки в оранжереях, дендрарии, бонсай-парке и на других площадках, но не все знают, что внутри главного здания есть еще одно интересное место – Ботанический музей Сибири. В этом году он будет отмечать свое тридцатилетие. Как создавалась экспозиция и что на ней можно увидеть?

Первое десятилетие. С чего всё начиналось?

Ботанический музей Сибири находится в переходе между главным зданием и оранжереями. Основная экспозиция размещается в трех залах: первый посвящен истории становления ботаники как науки в Сибири, во втором рассказывается о структуре ботанического сада, о том, как он создавался, а в третьем собраны объекты, которые изучают специалисты института. Директор ЦСБС СО РАН (с 1983-го по 2000 год) академик **Игорь Юрьевич Коропачинский** в 1993 году подписал приказ об организации музея. Сначала инициативная группа состояла из шести человек, затем расширилась до двенадцати. Во главе этой группы стоял профессор, доктор биологических наук **Иван Варфоломеевич Таран**. Впервые экспозицию музея посетители увидели спустя пять лет. Весь материал, который собрали научные сотрудники, разместили на стендах.

Второе десятилетие. Новая команда

Впоследствии музей перестал входить в структуру института, с тех пор он существует на общественных началах новой творческой группы. Некоторые участники остались с основания – это кандидаты биологических наук **Алевтина Григорьевна Валуцкая** и **Владимир Михайлович Доронькин**, который руководит музеем с 2007 года. Также экспозицией стали заниматься кандидаты биологических наук **Людмила Николаевна Чиндяева**, **Юлия Васильевна Шинкаренко** и **Елена Анатольевна Королюк**. Группа реорганизовала выставочное пространство и добавила новые экспонаты.

В первом зале находятся все вещи, которыми пользовались ботаники: от отрисованных вручную карт растительного покрова до свистка, отпугивающего животных (он может быть необходим исследователям во время экспедиций в дикой природе). Однажды группа немецких студентов после рассказа Владимира Михайловича так впечатлилась этим свистком, что, узнав, где можно приобрести такой же, отменила последующие экскурсии и отправилась в туристический магазин. В фонде музея есть и прародитель счетной машинки – арифмометр. Он принадлежал известному новосибирскому ботанику профессору **Леониду Ивановичу Малышеву**. Томские коллеги подарили музею старинный микроскоп XIX века и палеонтологическую коллекцию отпечатков растений из Сибири. На стенах висят портреты сибирских ученых, посвятивших свою жизнь ботанической науке.

Во втором зале сотрудники музея рассказывают об истории места, где они работают. В левой части зала висят фотографии зданий, в которых располагался институт: он переезжал три раза. Посетителей знакомят с последними главными достижениями, например многотомным изданием «Флора Сибири», где описаны свыше 4500 видов флоры, произрастающей в Сибири, и картой растительного покрова юга Сибири. Также есть витрина с книгами, в работе над которыми принимали участие сотрудники ЦСБС, в том числе

Красные книги, Зеленая книга Сибири и Черная книга растений Сибири.

«Открытием в области экспериментальной ботаники является сеникация – искусственное старение. Мы пытались в короткий вегетационный период заставить растения быстрее созреть. Работали с пшеницей и картофелем, были довольно хорошие успехи. Еще у нас есть лаборатория фитохимии. Там было создано несколько препаратов для сердечных мышц и улучшения работы кровеносных сосудов», – рассказывает Владимир Михайлович Доронькин.

В ЦСБС СО РАН – двенадцать лабораторий и две научно-производственные группы. В третьем зале находятся объекты исследований, над которыми работают научные сотрудники института, о некоторых из них подготовлены витрины: с грибами, шишками, лишайниками, плодами – стручками бобовых длиной от нескольких сантиметров до метра и более. Здесь посетители узнают, как связаны бриллианты и бобы, с помощью каких грибов люди добывали огонь, какие три вида шишек может отличить житель Новосибирска. Руководители музея при организации и проведении выставок приглашают специалистов из различных лабораторий ботанического сада, устраивают лекции об отдельных экспонатах.

Большая часть зала отдана под выставку монет со всего мира, на которых изображены растения. В отдельной витрине находятся растительные остатки, которым 2500 лет – это то, что было найдено при раскопках в захоронениях могильника Ак-Алаха урочища Укок на Алтае. В другой – сосуды с законсервированными

экзотическими овощными культурами из Китая, пока нераспространенными в нашем регионе: кивано, момордика, вигна. В институте ведутся исследования по отработке культуры этих овощей в условиях юга Западной Сибири.

Третье десятилетие. Что с музеем происходит сейчас и как в него попасть?

Кроме основной экспозиции, каждый год создаются временные выставки, например мемориальные, посвященные юбилеям ученых, или научно-популярные – о хобби, связанных с ботаникой. За последние пятнадцать лет сотрудники музея организовали выставки по разным темам. Несколько лет назад прошла выставка «Эволюция учебников по ботанике», на которой представили первые учебники по ботанике конца XIX века; посетителям объясняли причины, по которым менялись учебные программы о растениях. Особой популярностью пользовалась выставка про грибы. В музей была передана папка с гербарием грибов 1888 года, изготовленная в Германии, – так появилась идея создать выставку про этот уникальный объект.

«В нашем фонде есть папка с грибами гербарными листами. Всего таких папок тридцать четыре, их рассылали за большие деньги учебным заведениям. Несколько папок попало к нашим сотрудникам, которые и передали их в музей. Изготовить такие гербарные листы сложно – это очень трудоемкий процесс: на листах размещены тонкие продольные срезы тела гриба, отпечатки нижней, спо-

роносной части грибной шляпки. Сейчас такими пособиями почти никто не пользуется, грибы в коллекциях хранят совсем по-другому. При создании выставки мы вдохновились статьей в этноботаническом журнале, в которой рассказывалось, что в средние века в Италии обыватели знали двести видов грибов. Мы живем в лесу, но вряд ли сможем назвать больше десяти видов грибов», – объясняет Елена Анатольевна Королюк.

Одна из последних выставок была подготовлена к юбилею – 75-летию со дня основания ЦСБС СО РАН. В ней рассказывалось о неизвестных науке растениях, которые были названы в честь сотрудников ботанического сада. В XX веке ботаники исследовали труднодоступные территории Сибири и собрали обширные гербарные коллекции. Девятнадцать фамилий остались в названиях флоры региона.

В музей можно попасть либо по договоренности, написав перед этим на почту руководителем, либо в день открытых дверей. До пандемии экспозицию посещали более тысячи человек в год. Также выставка открывается, когда в институте проходят конференции.

Руководитель музея Владимир Михайлович Доронькин формулирует одну из идей, которую они хотят донести до посетителей, так: «Чтобы не рвали и не щипали, а любили то, что растет рядом с нами». Стремление сохранить труд предшественников и энтузиазм привели к делу, которое живет уже тридцать лет.

**Ольга Егитова, студентка 2-го курса
отделения журналистики ГИ НГУ
Фото автора**



Монеты со всего мира с изображениями растений

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

ЮРИЙ БОРИСОВИЧ БОЛХОВИТЯНОВ (06.02.1939 — 30.12.2022)

Коллектив Института физики полупроводников им. А. В. Ржанова СО РАН глубоко скорбит по поводу кончины старейшего сотрудника ИФП СО РАН доктора физико-математических наук **Юрия Борисовича Болховитянова** и выражает искренние соболезнования родным и близким покойного.

В 1966 году Юрий Борисович приехал работать в новосибирский Академгородок из Харьковского государственного университета. Был зачислен в аспирантуру ИФП СО АН по специальности «кристаллография и кристаллохимия». При его активном

участии была разработана методика синтеза полупроводниковых соединений методом жидкофазной эпитаксии. Юрий Борисович — один из основателей данного метода, на его работы ссылаются исследователи как у нас в стране, так и за ее пределами.

Мы помним Ю. Б. Болховитянова как выдающегося российского ученого, внесшего большой вклад в развитие теории и практики эпитаксиальных процессов полупроводниковых материалов.

Мы потеряли не только выдающегося ученого, а нашего коллегу и товарища,

с которым у сотрудников института были самые плодотворные личные контакты. На всем протяжении научной деятельности, от аспиранта до главного научного сотрудника, Юрия Борисовича отличали преданность науке, высокие нравственные принципы, желание и умение оказать помощь коллегам по работе. Светлый образ Юрия Борисовича — ученого, учителя — навсегда сохранится в нашей памяти.

Коллектив ИФП СО РАН

ЮРИЙ МИХАЙЛОВИЧ КИСЕЛЁВ (02.12.1933 — 07.01.2023)

Президиум Сибирского отделения Российской академии наук с прискорбием сообщает о кончине старейшего сотрудника Сибирского отделения РАН **Юрия Михайловича Киселёва** — легендарного директора Опытного завода СО АН СССР, ведущего сотрудника ИЭОПП СО РАН, и выражает глубокое соболезнование коллегам, родным и близким Юрия Михайловича.

Академики РАН В. Н. Пармон, В. А. Крюков, В. В. Кулешов, В. М. Фомин

НОВОСТЬ

Сибирские ученые возобновили почвенно-геоботанический мониторинг близ Ноябрьска

Исследователи из Института почвоведения СО РАН ведут работы по восстановлению наблюдательной сети Ноябрьского экологического полигона, созданного в 1995 году по инициативе сотрудников ИПА СО РАН и АО «Газпромнефть-Ноябрьскнефтегаз» и предназначенного для многолетних почвенно-геоботанических и других многолетних исследований эталонных экосистем северной тайги Западной Сибири.

Тогда, почти тридцать лет назад, работы по созданию полигона были поддержаны администрацией Ноябрьска и Спорышевского месторождения АО «Газпромнефть-Ноябрьскнефтегаз». В течение первых двух лет начала создаваться натурная основа наблюдений: обследования на ландшафтных профилях и постоянных пробных площадях. Сеть полигона должна была служить своеобразным каркасом и для других многолетних работ, однако вскоре этот проект был свернут. В 2020 году по инициативе АО «Газпромнефть-Ноябрьскнефтегаз» появилась возможность восстановления наблюдательной сети полигона. После того как были осмотрены прежние объекты мониторинга 1995–1996 годов, специалисты приняли решение возобновить и в дальнейшем развивать систему наблюдения за природными экосистемами северной тайги при совместном финансировании со стороны АО «Газпромнефть-Ноябрьскнефтегаз» и ИПА СО РАН. Также в проекте приняло участие Ямальское отделение Российского географического общества.

«Эта кооперация производителей, науки и общественных организаций позволила в течение летних сезонов 2021-го и 2022 года восстановить пробные площадки, провести ревизию древостоя, подроста и напочвенного покрова, состояния почв, обследовать ландшафтные профили. Уже по первым результатам прямых наблюдений за 25-летний период можно было сделать выводы об особенностях динамики наземных экосистем. Наиболее стабильное состояние свойственно почвенному покрову лесных сообществ, древостой которых отличается своеобразной естественной динамикой. На мерзлых болотах, особенно крупнобугристых, мы отметили явную тенденцию деградации многолетней мерзлоты, разрушения бугров пучения, несомненно, связанные с современными климатическими трендами», — рассказал старший научный сотрудник ИПА СО РАН кандидат биологических наук **Игорь Дмитриевич Махатков**.



Во время экскурсии по объектам экологического полигона

По словам исследователя, полученный полевой материал требует глубокого анализа, результаты которого дадут возможность детально оценить направленность динамики лесов и болот, их реакцию на изменение местных и глобальных природных условий. Сразу после завершения экспедиционных работ прошли круглые столы с участием научных сотрудников, представителей городских властей, компании АО «Газпромнефть-Ноябрьскнефтегаз», Ямальского отделения РГО, местных СМИ. Обсуждения коснулись не только первых результатов работ по Ноябрьскому экологическому полигону, но и самого широкого круга экологических проблем, включая рекультивацию, идей карбоновых полигонов и многих других. Кроме того, было намечено и дальнейшее сотрудничество,

направленное на расширение географии комплексных наблюдений и их тематики.

«Во время полевых работ большое внимание уделялось и другому аспекту — экологической грамотности населения, особенно молодежи, знанию о природе родного края, — отметил Игорь Махатков. — Для школьников вместе с журналистами и экологическими активистами мы провели экскурсии по объектам экологического полигона, рассказали о растительности и почвах, об особенностях многолетней мерзлоты: дети могли своими руками потрогать линзы льда на болотных буграх. Работы вызвали большой интерес и у широкой публики Ноябрьска. Ученые постарались популярно объяснить значимость стационарных многолетних наблюдений за динамикой наземных естественных сообществ».