



Наука в Сибири

Газета Сибирского отделения Российской академии наук • Издается с 1961 года • 4 августа 2022 года • № 30 (3341) • 12+

О чем расскажут изотопы



Читайте на стр. 4–5

Анонс

XXI Международная конференция по методам аэрофизических исследований (ICMAR 2022)

XXI Международная конференция по методам аэрофизических исследований (ICMAR 2022) пройдет в новосибирском Академгородке 8–12 августа 2022 года.

В этот раз в работе конференции, приуроченной к 65-летию Института теоретической и прикладной механики им. С. А. Христиановича СО РАН, примут участие двести ученых, студентов и аспирантов из 34 научных, образовательных и других организаций Российской Федерации, в числе которых Центральный аэрогидродинамический институт им. проф. Н. Е. Жуковского – авиационный государственный научный центр России, Центральный институт авиационного моторостроения им. П. И. Баранова, институты РАН.

Оргкомитет ICMAR возглавляет научный руководитель ИТПМ СО РАН академик **Василий Михайлович Фомин**. С пленарными докладами выступят крупные ученые академики **Александр Александрович Иноземцев** (АО «ОДК-Авиадвигатель», Пермь); **Николай Алексеевич Тестоедов** (АО «Информационные спутниковые системы» им. ак. М. Ф. Решетнёва», Красноярск); **Сергей Тимофеевич Суржиков** (Институт проблем механики им. А. Ю. Ишлинского РАН, Москва) и другие.

История возникновения в Сибири этой международной конференции, на которой традиционно обсуждаются численные и экспериментальные методы исследования газовых потоков во всём диапазоне, от малых дозвуковых до больших сверхзвуковых скоростей, началась на теплоходе «Мария Ульянова», идущем по маршруту Новосибирск – Салехард – Новосибирск в июле 1976 года. Программа конференции всегда была ориентирована и направлена на обсуждение фундаментальных вопросов, возникающих при движении летательных аппаратов, причем наибольшее внимание уделялось задачам, возникающим на стыке различных наук: аэрогазодинамики, тепломассообмена, прочности и других.

Международный статус конференция получила в 1992 году и сразу стала площадкой для расширения и укрепления сотрудничества между учеными различных стран и организаций. В основном конференции проводились каждые два года в городах Сибири: в Новосибирске, Томске, Красноярске, Бийске, в них обычно участвовали от 150 до 250 ученых. В 2012 году впервые конференция проводилась в европейской части РФ – в Казани и в 2016-м – в Перми.

Среди главных тематик предстоящей конференции – методы диагностики

в аэрофизических исследованиях, а также методы вычислительной аэрогазодинамики и прикладные программные системы.

В рамках основных направлений особое внимание будет уделено рассмотрению вопросов применения методов аэрофизических исследований для решения междисциплинарных задач в области медицины, биологии, экологии и так далее.

Специальная сессия будет организована для обсуждения проблем обучения в вузах страны наукам аэрофизического, аэродинамического профиля, механике сплошных сред.

Организаторы ICMAR 2022: Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Национальный комитет по теоретической и прикладной механике, Российский национальный комитет по теории машин и механизмов, Сибирское отделение РАН, Институт теоретической и прикладной механики им. С. А. Христиановича СО РАН, Центральный аэрогидродинамический институт им. проф. Н. Е. Жуковского, Новосибирский государственный университет и Фонд «Центр поддержки науки и культуры».

Информация о конференции доступна на сайте по адресу: <http://conf.nsc.ru/icmar2022/>.

Оргкомитет ICMAR

Конференция

В Новосибирске прошла конференция по биофармацевтике и синтетической биологии

Всероссийская конференция «Синтетическая биология и биофармацевтика» была посвящена вопросам, связанным с созданием терапевтических препаратов и вакцин. Ученые обсудили использование нуклеиновых кислот в качестве терапевтических агентов, создание специальных технологий для терапии и управление геномом.

В мероприятии участвовали свыше 300 исследователей из разных городов России. Организатор – Институт химической биологии и фундаментальной медицины СО РАН.

Конференция включала секции: «Ингибиторы ферментов как терапевтические агенты», «Молекулярная диагностика и биоимиджинг», «Ядерные технологии в биомедицине», «Терапевтические нуклеиновые кислоты, РНК- и ДНК-вакцины, средства их адресной доставки», «Антитела для медицины», «Клеточные технологии в биомедицине», «Онколитические вирусы и генная терапия», «Системы геномного редактирования и технологии управления геномом», а также симпозиум «30 лет компании «Биосан». Российская реagentная база для генетических технологий».

«Главные темы конференции: онкотерапия, развитие антираковых препаратов и борьба с коронавирусной инфекцией. Также затрагивалась проблематика нейродегенеративных заболеваний», – сказала заведующая лабораторией биоорганической химии ферментов ИХБФМ СО РАН академик **Ольга Ивановна Лаврик**.

На конференции были представлены исследования, активно развивающиеся и применяющиеся на практике. «Можно выделить такие научные направления, как создание терапевтических препаратов на основе нуклеиновых кислот, онколитические вирусы и бор-нейтронозахватная терапия», – отметил научный руководитель ИХБФМ СО РАН академик **Валентин Викторович Власов**.

Одной из главных тем конференции было обсуждение возможностей использования молекул мРНК. «На основе мРНК уже созданы вакцины против коронавируса, что позволяет судить о значимости этих молекул в будущем», – рассказал один из организаторов конференции, заведующий лабораторией биотехнологии ИХБФМ СО РАН кандидат биологических наук **Владимир Александрович Рихтер**.

Эллина Титова, студентка отделения журналистики ГИ НГУ

В Новосибирске разработали эффективные катализаторы для утилизации попутных нефтяных газов

Сотрудники ФИЦ «Институт катализа им. Г. К. Борескова СО РАН» при поддержке Российского научного фонда разработали родиевый катализатор для процесса низкотемпературной паровой конверсии попутного нефтяного газа. Статья об этом опубликована в высокорейтинговом журнале *Chemical Engineering Journal*.

Катализатор, содержащий один весовой процент родия, нанесенного на смешанный оксид церия-циркония, обладает высокой активностью и устойчивостью к зауглероживанию. Это его важное преимущество перед катализаторами на основе неблагородных металлов.

«В России существует проблема, связанная с недостаточной утилизацией попутного нефтяного газа (ПНГ), — рассказывает руководитель проекта, научный сотрудник ФИЦ ИК СО РАН кандидат химических наук **Сергей Игоревич Усков**. — Со временем состав ПНГ может меняться, кроме этого, он обладает чрезмерно высокой теплотой сгорания и низкой детонационной стойкостью. Это накладывает ограничения на условия его утилизации. Процесс низкотемпературной паровой

конверсии, который был ранее разработан и запатентован в нашем институте, предлагается проводить на неблагородных никелевых катализаторах. Однако родий может рассматриваться в качестве альтернативы никелю за счет своей более высокой активности и стабильности. Другим преимуществом родиевых катализаторов является то, что их можно использовать без предварительной обработки в восстановительной среде».

Авторы статьи обнаружили, что в ходе реакции за счет взаимодействия пропана с водородом образуется смесь этана и метана: это позволяет получать из ПНГ газовые смеси с умеренной теплотой сгорания и высокой детонационной стойкостью. Получаемый газ можно эффективно использовать в качестве топлива для получения

электроэнергии, которую затем можно применять для нужд нефтепромысла или поставлять в магистральную сеть.

Исследование показало, что родиевый катализатор проявляет высокую активность в течение длительного времени, не зауглероживается и позволяет получать топливный газ с необходимыми характеристиками в диапазоне низких температур (300–400 °С). Одна из ключевых особенностей родиевых катализаторов — генерирование этана в небольших количествах (до 5 об. %), которого достаточно для регулирования топливных характеристик получаемого газа. Кроме того, ученые установили, что присутствие паров воды в реакционной смеси усиливает эффект накопления этана при более высоких температурах. Исследователи связывают это

с тем, что реакция превращения этана в метан подавляется в присутствии паров воды.

«С фундаментальной точки зрения нам интересна сама возможность селективного получения этана из пропана. Поэтому мы намерены разобраться, как протекает реакция и каким образом можно управлять этим процессом. На этом и будет сфокусирована дальнейшая работа по проекту», — комментирует Сергей Усков.

Работа по проекту РФН будет завершена в 2023 году. Результаты в перспективе могут использоваться в технологии эффективной утилизации попутных нефтяных газов, что существенно приближает переход к экологически чистой энергетике в России.

Пресс-служба ФИЦ ИК СО РАН

Найден способ сделать диагностику рака более точной

Ученые Института молекулярной и клеточной биологии СО РАН выяснили, как устранить неточности цитологического анализа при выявлении раковых клеток в организме. Исследование молекулярных маркеров повысит объективность диагностики злокачественных опухолей у человека.

При первичном выявлении злокачественных опухолей с помощью биопсии присутствует субъективность. «Качество анализа сильно зависит от квалификации специалиста, — отмечает старший научный сотрудник ИМКБ СО РАН кандидат биологических наук **Сергей Евгеньевич Титов**. — Поскольку при последующем изучении клеток под микроскопом именно врач-цитолог определяет, какого рода опухоль у человека: доброкачественная или злокачественная».

В сотрудничестве с медицинскими и научными учреждениями Новосибирска, Санкт-Петербурга, Москвы, Краснодара и Челябинска исследователи изучают определенный набор молекулярных маркеров и возможность их применения для выявления нескольких типов рака: щито-

видной железы, шейки матки, желудка и лимфом. Новый метод подразумевает анализ уровней экспрессии микроРНК и белок-кодирующих генов, выявление соматических мутаций и транслокаций и анализ метилирования. В ходе работы специалисты определяют диагностические характеристики молекулярных тестов и проверяют полученные данные на независимых выборках пациентов.

Для диагностики рака щитовидной железы в случае неопределенной цитологии приходится проводить операцию и удалять долю железы с узлом. Это позволяет изучить узел на наличие инвазии и определить, доброкачественный он или злокачественный. «Уменьшить количество ненужных операций можно только с помощью молекулярных исследова-

ний», — подчеркивает Сергей Титов. По словам ученого, такой метод выявления заболевания уже можно внедрять в клиническую практику.

Для рака шейки матки также проводится молекулярное тестирование, цель которого — дополнить цитологический анализ при скрининге. Ученые ИМКБ СО РАН рассматривают несколько вариантов определения этого типа онкологии: с использованием отдельных маркеров, пар маркеров и комбинации парных маркеров.

Самая важная диагностическая характеристика для молекулярного теста — предсказательная ценность положительного результата, другими словами, точность обнаружения раковых клеток в образце. В результате сравнения разных молекулярных тестов при скрининге ока-

залось, что выявление вируса папилломы человека высокого канцерогенного риска имеет наименьшую предсказательную ценность положительного результата. Более эффективным диагностическим подходом, предложенным учеными ИМКБ СО РАН, является использование комбинации маркеров, включающей анализ уровней экспрессии микроРНК и белок-кодирующих генов. Работа в этом направлении продолжается.

Исследование молекулярных маркеров в диагностике рака желудка и лимфом пока находится на начальном этапе развития.

Екатерина Серебрякова,
студентка 1-го курса
отделения журналистики ГИ НГУ

В ЦСБС СО РАН вывели новые сорта голубики

Сотрудники Центрального сибирского ботанического сада СО РАН получили межвидовые гибриды голубики топяной (*Vaccinium uliginosum*), используя для их создания сорта полувысокорослой голубики (*Vaccinium corymbosum* × *Vaccinium angustifolium*).

Голубика топяная — зимостойкий кустарник, который произрастает в Северном полушарии в зонах с умеренным холодным климатом, в том числе на территории Новосибирской области. Начиная с 1970-х годов, ученые России работают над интродукцией этой ягоды. Исследователи хотят внедрить признак холодоустойчивости в межвидовые гибриды с привлечением популярных сортов голубики полувысокорослой и местного вида голубики топяной.

«В первую очередь мы стремимся внести именно гены зимостойкости. Нам нужно получить высокорослые кусты, с более крупной ягодой и устойчивые к холодам»,

— отмечает старший научный сотрудник Центрального сибирского ботанического сада СО РАН кандидат биологических наук **Анна Алексеевна Эрст**.

В последних экспериментах голубика топяная выступала материнским растением, а отцовским — полувысокорослая голубика. Ученые брали проростки гибридов и применяли методы *in vitro* для размножения образцов.

«Применение методов *in vitro* для размножения и дальнейшего отбора генотипов является эффективным подходом в получении межвидовых гибридов голубики», — поясняет Анна Эрст.

Сеянцы голубики, над которыми работают исследователи, были получены в 2017 году. Растениям уже около четырех-пяти лет. По прогнозам ученых, в течение следующего года растения дадут первые ягоды. Затем в работу вступят селекционеры, которые будут проводить отбор полученных образцов.

Элина Титова,
студентка 1-го курса
отделения журналистики
ГИ НГУ
Фото из открытых источников



Новосибирские ученые изучили каменные бусины из захоронений раннего железного века

Сотрудники кафедры археологии и этнографии Новосибирского государственного университета изучили более 3,6 тысяч бирюзовых, янтарных, сердоликовых и нефритовых бусин. Найденные в степной зоне Верхнего и Среднего Енисея украшения из этих и других камней играли важную роль в системе культурных и экономических связей населения VII–III вв. до н. э.

По процентным подсчетам количества зафиксированных находок исследователи отметили, что на одной территории была популярна бирюза, тогда как на другой большинство находок — из сердолика.

В зоне Центрально-Тувинской котловины насчитывается не менее 3 563 экземпляров из бирюзы, янтаря, аргиллита, сердолика, яшмы, нефрита, гагата, мрамора, кальцита, пирита, диорита. Наиболее популярны были бусы, изготовленные из бирюзы (не менее 2 817 экземпляров; 79 % от числа найденных бусин на территории Центрально-Тувинской котловины). По словам исследователей, они предназначались для высшей социальной прослойки населения Верхнего Енисея, поскольку в других курганах этот материал не получил такого распространения.

На территории Хакасско-Минусинской котловины всего зафиксировано не менее 100 экземпляров каменных бусин, из них сердоликовых — не менее 46 образцов (46 % от числа найденных бусин в зоне Хакасско-Минусинской котловины).

Есть несколько гипотез, предполагающих, почему в разных регионах преобладают различные виды камня. «Первая заключается в том, что население территории Верхнего Енисея больше интересовалось бирюзой. Возможно, из-за моды. По этой же причине население Среднего Енисея отдавало предпочтение сердолику и его оранжевым оттенкам. Бусины мог-

ли служить как украшением тела (входили в состав ожерелий, браслетов), так и одежды. Согласно второй гипотезе, поскольку каменные бусины — материал не местный, а импортный, из Средней Азии, люди просто брали то, что им привозили купцы», — рассказывает магистрантка первого курса кафедры археологии и этнографии Гуманитарного института НГУ **Екатерина Викторовна Губенко**.

На территории Сибири до сих пор не зафиксировано ни одной мастерской по изготовлению каменных бус. Поэтому авторы исследования предполагают, что поставка украшений производилась с территории Индии, где находится ближайший к Сибири и крупнейший центр производства — штат Гуджарат.

У исследователей возникают трудности с установлением образа владельца каменных бус. В связи с тем, что в Хакасско-Минусинской котловине многие курганы разграблены, часто не удается восстановить полную картину и определить, кому принадлежали те или иные украшения. Поэтому археологам приходится обращаться к научной литературе. Например, в письменных источниках персидского ученого **Аль-Бируни** они обнаружили, что сердоликовые украшения делились на мужские (более темного цвета) и женские (имевшие светлые тона).

Каменные бусины — это довольно распространенная категория находок среди



Бусины из сердолика

тех, что встречаются в археологических памятниках VII–III вв. до н. э., особенно в погребальных сооружениях и кладках. Помимо своей главной, эстетической функции, они играли роль оберегов и были маркерами социального статуса.

«Мы находим бусы не во всех погребениях. Это свидетельствует о том, что не каждый представитель древнего населения мог позволить себе такую роскошь. Несмотря на то, что украшения иногда встречаются и в коллективных захоронениях, в первую очередь это личная вещь. Поэтому можно предположить, что наличие бус говорит о более высоком статусе погребенного человека», — отмечает Екатерина Губенко.

По словам исследователей, поиск каменных бусин — очень сложный про-

цесс. Во-первых, необходимо тщательно просеять могильный грунт через сито, поскольку в нем могут находиться маленькие образцы, размером до одного сантиметра. Во-вторых, важно не допустить, чтобы ценный материал ушел в отвал. В-третьих, нужно быть внимательным при транспортировке найденных бусин, ведь экземпляры могут потеряться в силу своего небольшого размера.

В перспективе у исследователей с кафедры археологии и этнографии НГУ — пополнение источниковой базы новыми находками с территории Верхнего и Среднего Енисея.

Екатерина Серебрякова,
студентка 1-го курса
отделения журналистики ГИ НГУ

Сибирские археологи исследовали ритуальный комплекс эпохи раннего неолита

Ученые из Института археологии и этнографии СО РАН обнаружили и полностью исследовали уникальное святилище раннего неолита в правобережном Прииртышье. На территории ритуального комплекса археологи нашли множество предметов бытового, производственного и ритуального назначения. Радиоуглеродный анализ находок позволяет датировать объект в пределах VIII–VI тыс. до н. э. Руководил раскопками советник директора, заведующий отделом археологии палеометалла, главный научный сотрудник ИАЭТ СО РАН академик **Вячеслав Иванович Молодин**.

Святилище находится в окрестностях урочища Таи — участка поймы в нижнем течении реки Тартас при ее впадении в реку Омь, на территории Венгеровского района Новосибирской области. Памятник располагается на краю террасы: около восьми метров над уровнем затопляемой части урочища. Он включает П-образный ровик, который ограничивает сакральное пространство, а также систему ям внутри и снаружи. Под святилищем ученые подразумевают огороженные участки земли, на которых располагались различные деревянные сооружения. По словам исследователей, кроме раннеолитических находок, тут присутствуют и погребения позднего неолита, ранней и развитой бронзы, а также хозяйственные объекты эпохи бронзы и раннего железного века.

«Ритуальные комплексы характерны для Западной Сибири раннего каменного века. И наш памятник относится к эпохе перехода от палеолита к неолиту, — рассказывает участница раскопок, ведущий научный сотрудник ИАЭТ СО РАН доктор исторических наук **Людмила Николаевна Мильникова**. — Мы называем этот объект ритуальным, потому что здесь

совершались действия, связанные с иррациональной деятельностью человека. Но некоторые находки свидетельствуют и о хозяйственной деятельности на этой территории. В ямах, которые расположены цепочкой вдоль ровика, мы нашли черепа и кости животных, фрагменты каменных, костяных и керамических изделий, а также останки рыбы».

Археологи нашли артефакты во всех частях ровика. Они лежали на разной глубине, и по отдельности, и в скоплениях. Керамический набор представляет собой части стенок сосудов, венчиков и донышек. Комплекс изделий из камня состоит из инструментов и отходов производственной деятельности. Набор орудий из кости и рога включает вкладышевый кинжал, скребки, колотушку из рога лося и др.

Самой интересной находкой исследователи называют набор из 92 предметов сакрального назначения, которые залежали в одном месте. Приклад составляют разнообразные артефакты: суставчики птиц и мелких животных, скребки, ножевидные пластины и вкладышевый нож, костяные и каменные изделия, лопатки-ложила. Особый интерес ученых

вызвало навершие в форме головы лося: объемная скульптура со специфической отвислой губой, выраженными ноздрями, выпуклыми глазами и настороженными ушами. Навершие располагалось почти в верхней части приклада, выше него находилось только орудие в виде птицы (лебедь). По словам исследователей, подобные навершия известны из погребений и святилищ северных территорий эпохи неолита и использовались также как украшения жезлов, лодок и головных уборов.

Из этого же сакрального приклада археологи особенно выделяют сложное изделие в виде птицы, которое состоит из двух частей. Орудие сделано из лопатки крупного лося длиной 55 см, а крыло — из полурога. «Скорее всего, это режущий инструмент, наподобие косы или серпа. Похожий предмет, но без крыла, мы уже находили ранее, тогда нам не удалось его никак интерпретировать. Сейчас предполагаем, что это функциональное изделие, с одной стороны, и объект ритуальных действий, с другой. Изображения птиц и лосей характерны для человека того времени. Но в Барабинской лесостепи это первая подобная находка», — поясняет Л. Н. Мильникова.

Рыбные ямы, расположенные на этом же памятнике, но за пределами святилища, демонстрируют, что носители раннеолитической барабинской культуры совершенствовали присваивающий тип хозяйства. В конце VIII–VI тыс. до н. э. возрастающая роль рыболовства привела к менее мобильному образу жизни древнего населения Сибири. «Десять тысяч лет назад человек в первую очередь — собиратель, охотник. Рыба для Барабинской лесостепи была продуктом, который давал возможность жить на одной территории, постепенно отойти от кочевого образа жизни», — рассказывает археолог.

Исследователи отмечают, что святилище, как ритуальный комплекс, не имеет аналогов и свидетельствует о высоком уровне символического поведения человека эпохи неолита. Памятник демонстрирует сложную мифологию сибирского населения, а находки в виде животных и птиц говорят о схожем развитии сакральных представлений у носителей барабинской культуры с живущими далеко на западе людьми.

Кирилл Сергеевич

О чем расскажут изотопы

Метод ускорительной масс-спектрометрии позволяет узнавать возраст археологических находок, устанавливать степень радиоуглеродного загрязнения местности, проводить испытания лекарственных препаратов и даже раскрывать уголовные преступления, а с помощью анализа стабильных изотопов можно проверять качество продуктов питания. Всем этим занимаются в Центре коллективного пользования «Геохронология кайнозоя» Института археологии и этнографии СО РАН.

Однажды в Пензе мужчина копал огород и нашел человеческие кости. Обратился в полицию, по факту обнаружения возбудили уголовное дело. Патологоанатом определил, что костным останкам больше пяти лет. Когда и кем был убит этот человек? Следователь стал искать, что еще можно узнать из анализа останков, и нашел информацию о ЦКП «Геохронология кайнозоя». Привез кости в Новосибирск. Исследователи проверили их с помощью метода ускорительной масс-спектрометрии.

«Если человек жил и был убит в течение нескольких последних десятилетий, мы могли бы установить его примерный возраст по повышенному содержанию радиоуглерода в кости», — рассказывает руководитель ЦКП «Геохронология кайнозоя» кандидат химических наук **Екатерина Васильевна Пархомчук**. Анализ показал, что костным останкам из Пензы около трех тысяч лет.

Бомбовый пик

Радиоуглерод содержится в биосфере и поступает к нам из-за солнечной активности. Солнечное излучение взаимодействует с материей в атмосфере, в результате чего возникают тепловые нейтроны. От их реакции с азотом появляется ^{14}C , он тут же окисляется кислородом из атмосферы и переходит в углекислый газ — CO_2 . Это обогащает всё живое радиоуглеродом. Есть два способа выхода радиоуглерода: захоронивание его в океане и почвах в виде осадков после смерти организмов и радиоактивный распад.

Поскольку метод УМС развивается с 1970-х годов, с его помощью уже исследованы самые разнообразные организмы. Он более точный, чем обычная радиометрия, и требует значительно меньшей массы образца.

«Считается, что за последние 50 тысяч лет уровень радиоуглерода был приблизительно одинаковым, и он точно известен. Есть мировая калибровочная кривая за этот срок. Это стартовая точка. Измеряя содержание ^{14}C в конкретном отмершем организме и сравнивая полученный показатель с нулевой точкой, мы определяем, сколько лет образец уже не обменивался этим изотопом с окружающей средой», — говорит Екатерина Пархомчук.

Было два существенных всплеска содержания радиоуглерода в биосфере, отличного от стандартно единичного уровня, который наблюдался последние 50 тысяч лет. Считается, что первый произошел в 774 году нашей эры. Причина его неизвестна, возможно, это случилось из-за высокой солнечной активности. Следы этого всплеска зафиксированы в биологических объектах тех времен. Второй приходится на середину XX века: тогда суммарно было проведено около двух тысяч ядерных испытаний. Из-за них содержание радиоуглерода в биосфере повысилось в два раза. Этот эффект получил название «бомбовый пик». Его следы до

сих пор можно обнаружить в некоторых веществах организмов людей, животных и растений, появившихся после 1945 года.

Есть исследование, показывающее, что у людей, рожденных в 1960-х годах, следы бомбового пика до сих пор сохраняются в ДНК — в мозжечке, а также в меньшей степени в коре головного мозга и кишечнике.

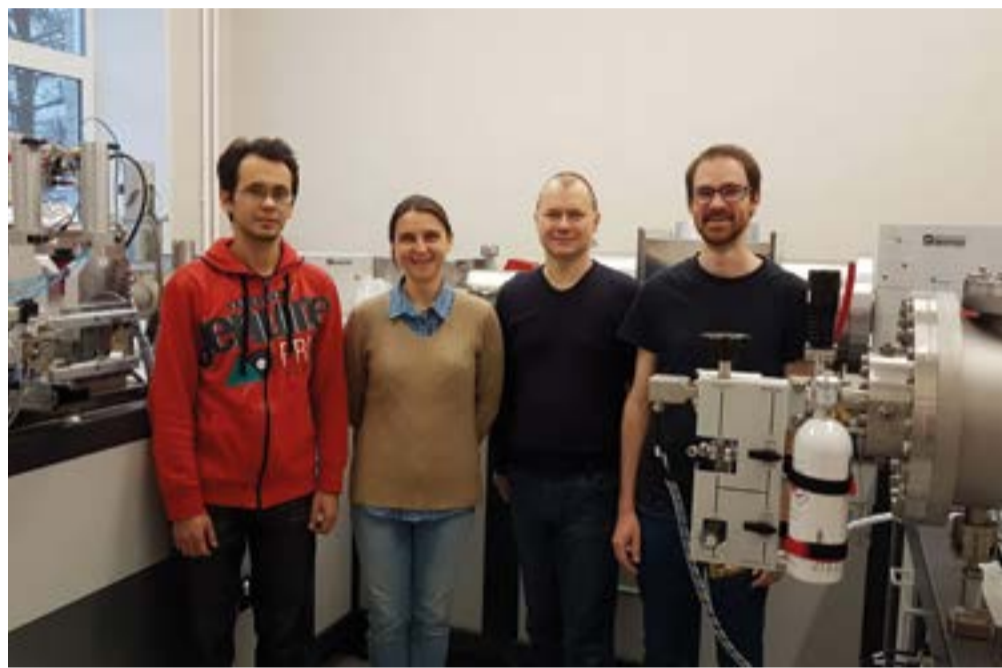
Информация о бомбовом пике также помогает ученым раскрывать загадки прошлого. «К нам обратились, когда сносили психоневрологический диспансер, существовавший в Новосибирске с 1955 года. До него в том же здании располагалась тюрьма НКВД. Там нашли костные фрагменты 15 человек — женщин, мужчин, детей. Нам нужно было определить, принадлежат эти кости пациентам диспансера либо узникам тюрьмы. Оказалось, что все они не мечены бомбовым пиком, так что наиболее вероятен второй вариант, либо эти люди были захоронены там еще раньше», — отмечает Екатерина Пархомчук.

Сосны как индикаторы радиационных загрязнений

Постепенно радиоуглеродный фон снижался и сейчас уже почти приблизился к значениям, которые сохранялись до бомбового пика в течение 50 тысяч лет (хотя еще и не достиг их). Но не везде он одинаков. В некоторых местах можно увидеть следы эксплуатации АЭС и наработки изотопной продукции. Проследить за изменениями в радиационной обстановке того или иного пространства можно с помощью УМС-анализа годичных колец произрастающих там деревьев. Такая работа была сделана на Урале, в районе Белоярской АЭС.

«Летом 2020 года мы совместно с коллегой из Института экологии растений и животных УрО РАН провели отбор проб в районе Белоярской АЭС и расположенного неподалеку от нее Института реакторных материалов, где с 1990-х годов ведется наработка изотопа углерода-14. Нам было интересно посмотреть, оказала ли влияние эксплуатация этих двух объектов на концентрацию ^{14}C в годичных кольцах сосен в районе размещения этих предприятий», — рассказывает младший научный сотрудник Института промышленной экологии УрО РАН **Евгений Игоревич Назаров**. — За пределами станции мы нашли так называемый критический участок, на котором ожидалось наибольшее радиационное воздействие с учетом всех путей поступления от выбросов предприятий».

На Белоярской АЭС в разное время эксплуатировались четыре реактора. Особенно ученых интересовали последствия отработки технологии РБМК на уран-графитовых реакторах АМБ-100 и 200, на данный момент уже выведенных из эксплуа-



Сотрудники ЦКП «Геохронология кайнозоя» Алексей Петрожицкий, Екатерина Пархомчук, Михаил Игнатов и Sascha Maxeiner на фоне швейцарского УМС MICADAS в НГУ

тации. Также было важно посмотреть, оказывает ли влияние на окружающую среду исследовательский водо-водяной реактор, работающий в Институте радиоактивных материалов.

Среди радионуклидов, которые поступают в окружающую среду в результате эксплуатации АЭС во всем мире, основной вклад в дозовые нагрузки вносит углерод-14. Однако его обязательный контроль в выбросах российских АЭС был введен только несколько лет назад.

В ЦКП «Геохронология кайнозоя» сделали масс-спектрометрический анализ собранного материала. Полученные данные сравнили с данными проведенного ранее сотрудниками ЦКП анализа древесных колец сосны, произрастающей рядом с Новосибирским государственным университетом. Это сосна 1911 года рождения, и она в точности повторяет общемировую ситуацию по радиоуглеродной нагрузке. Оказалось, что эксплуатация графитово-водных реакторов, а также обращение с изотопом ^{14}C внесли вклад в содержание углерода-14 в годичных кольцах сосен, произрастающих на критическом участке. Однако вклад этот незначителен.

«Даже при самом неблагоприятном варианте, при котором люди проживали бы на этом критическом участке и питались только выращенными там же продуктами, годовая доза облучения составила бы меньше 10 микрозиверт. При этом годовая доза от естественного радиационного фона составляет единицы миллизиверт. Такие значения говорят о том, что текущая эксплуатация объектов использования атомной энергии в городе Заречном никакого вредного воздействия на население не оказывает», — говорит Евгений Назаров. «Если посмотреть на график, то можно увидеть, что в последние десяти-

летия наклон, связанный с уменьшением фоновой радиационной нагрузки, пошел резче, чем раньше. Это связано с интенсивным сжиганием нефти и угля. Мы называем такие объекты мертвыми, то есть не содержащими радиоуглерод», — отмечает Екатерина Пархомчук.

Изотопный анализ и нечестные поставщики

Однажды в ЦКП «Геохронология кайнозоя» обратилась одна новосибирская компания, производящая фруктово-зерновые батончики и другие здоровые продукты питания. В создании батончиков используются маленькие фрагменты сушеных яблок. Технологам компании показалось, что один из китайских поставщиков стал добавлять в это сырье сахарный сироп.

«Нужно было подтвердить или опровергнуть подозрения. Для этого нам привезли образцы китайских и молдавских сушеных яблок, а также мы закупили семь сортов свежих яблок, выделили из них жмых и сок, высушили и подвергли изотопному анализу», — рассказывает Екатерина Пархомчук.

Оказалось, что у всех семи сортов яблок, взятых для сравнения, изотопный сдвиг по изотопу углерода-13 жмыха и сока примерно одинаков — он отличался от одного сорта к другому, но был схож в пределах одного плода. Молдавские яблоки показали подобный результат, а у китайских сушеных яблок растворимая часть явно отличалась по происхождению от жмыховой: их изотопные показатели на несколько промилле расходились между собой. Таким образом, подозрения оказались напрасными.

Недавно та же компания попросила ученых ЦКП «Геохронология кайнозоя» сделать еще более точный анализ — у растворимой части сушеных яблок выделить отдельно сахара и отдельно кислоты, чтобы узнать, что именно подделывается.

Доклиника без животных

Сегодня ускорительная масс-спектрометрия активно используется в фармацевтической отрасли, она позволяет проводить микродозирование — новый способ исследования фармакокинетики препарата.

«Эта методика работает таким образом: человеку вводится одна сотая часть терапевтической дозы, и благодаря радиоактивной метке отслеживается фармакокинетика препарата: куда он попадает, как и когда выводится из организма. На сегодняшний день во многих развитых странах микродозирование является официально признанной методикой, которую можно использовать вместо испытания препарата на животных», — рассказывает Екатерина Пархомчук.

В России этот метод пока мало используется. Чтобы показать его возможности, ученым ЦКП «Геохронология кайнозоя» приходится инициировать собственные исследования. Одна такая работа была выполнена вместе с сотрудниками нескольких новосибирских институтов: ФИЦ «Институт катализа им. Г. К. Борескова СО РАН», Института химической кинетики и горения им. В. В. Воеводского СО РАН, НИИ экспериментальной и клинической медицины ФИЦ фундаментальной и трансляционной медицины и Новосибирского государственного университета.

Из меченного радиоуглеродом метанола ученые путем множества последовательных химических реакций получили меченый стирол, а затем водные растворы меченых полистирольных частиц, так называемые латексы. Эти частицы очень маленькие, их размер — порядка 100 нанометров (примерно такую же величину имеют вирусы). Исследователи сделали из их раствора аэрозоль, а затем давали мышам дышать воздухом, в котором расплылись эти частицы.

В первом эксперименте концентрация частичек полимера в воздухе была очень низкой — такой же, как обычная концентрация пыли в бытовом помещении. Пять дней подряд мыши в течение получаса в день дышали этим аэрозолем, а потом жили своей обычной жизнью в клетках. Затем в течение двух недель ученые смотрели, в какие органы попадают эти частицы из легких и как надолго там задерживаются. По окончании эксперимента частицы всё еще наблюдались в мозге, почках и печени. Во втором опыте мыши дышали полистирольным аэрозолем столько же, но их наблюдали уже полгода. Спустя этот срок, меченые частицы всё еще попадались в легких животных.

Полученные результаты показывают перспективы использования меченых частиц для фармакологии, а кроме того, дают представление о фармакокинетике других частиц схожего размера. Так, возможно, вирусные частицы, независимо от того, прицепились ли они к клеткам, просто по каналам пассивного транспорта способны проникать в различные органы нашего тела.

«Мы можем внести метку практически в любое вещество, содержащее углерод. Так нам удалось “пришить” радиоуглеродный фрагмент на белковые участки оболочки вируса, благодаря чему мы запатентовали способ количественного определения вируса при сверхмалых концентрациях, которые не фиксируются сейчас биологическими методами», — рассказывает Екатерина Пархомчук.

Кросс-тест

Уникальная научная установка «Ускорительный масс-спектрометр УМС ИЯФ СО РАН» была запущена в ЦКП «Геохронология кайнозоя» в 2011 году, и до 2019 года это был единственный УМС в России. Разработали, собрали и обеспечивают его функционирование сотрудники Института ядерной физики им. Г. И. Будкера СО РАН по проекту академика **Василия Васильевича Пархомчука**.

В 2019 году Новосибирский государственный университет купил швейцарский ускорительный масс-спектрометр MICADAS, имеющий в пять раз меньшее напряжение по сравнению с новосибирским «коллегой», но отличающийся удобными конструктивными решениями. Оба прибора объединены в единый центр коллективного пользования «Ускорительная масс-спектрометрия НГУ — ННЦ», включающий НГУ и организации Новосибирского научного центра (ИАЭТ СО РАН, ИЯФ СО РАН и ИК СО РАН)

К созданному в Новосибирске ускорителю некоторые исследователи относились с недоверием и отправляли свои образцы на УМС-анализ за рубеж, поэтому в 2021–2022 годах ЦКП «УМС НГУ — ННЦ», зарегистрированный за рубежом как лаборатория AMS Golden Valley, принял участие в международном кросс-тестировании. Оно должно было показать, насколько корректны получаемые в центре результаты.

Такой тест, инициатором которого выступила Международная ассоциация по ядерной энергии, проводится раз в несколько лет. В этом году его организацию взял на себя Институт математики и статистики университета Глазго. Всем лабораториям, изъявившим желание принять участие в тестировании, был разослан набор из 17 образцов разных типов (ячменная шелуха, древесные кольца, гуминовая кислота, выделенная очищенная целлюлоза, китовая кость). Около полугода отводилось на пробоподготовку и анализ, а затем сверялись все полученные результаты. Кросс-тест показал, что сделанные новосибирскими учеными ускоритель и графитизатор выдают вполне точные результаты, которые сходятся с результатами, получаемыми на импортных приборах.

Сейчас основные клиенты ЦКП — государственные и коммерческие археологические организации России.

Диана Хомякова

Фото предоставлены исследователями



Процесс отбора годовичных колец сосны

Красноярские ученые создают базы данных для точного земледелия

Красноярские ученые реализуют масштабный проект по созданию баз данных для внедрения в практику точного земледелия. Собранная информация поможет рационально использовать ресурсы хозяйства и повысить качество и количество производимого урожая.



Дрон, собирающий спектральные данные, над полем пшеницы

Точное земледелие — это комплексная высокотехнологичная система управления сельским хозяйством, которая направлена на получение максимального объема качественной, но при этом недорогой сельскохозяйственной продукции. Одним из важных этапов точного земледелия является разработка системы сбора, хранения и обработки данных о сельскохозяйственных ресурсах и сырье и готовой продукции.

Ученые ФИЦ «Красноярский научный центр СО РАН» создали такую базу данных для опытно-производственного хозяйства «Курагинское» Красноярского края. В ней хранится информация о почвенно-агрохимических характеристиках территории, вегетационных индексах и качествах почвенного покрова, о произрастающих культурах и урожайности за несколько последних лет.

Цифровая карта полей разрабатывается на основе наземных измерений и данных дистанционного зондирования земли — крупномасштабных спутниковых снимков с высоким пространственным разрешением. Собранная информация позволяет выявлять проблемные участки, принимать оптимальные решения по их улучшению, определять реальную потребность в поливе, удобрениях и тем самым управлять урожайностью и эффективно использовать ресурсы.

Основная идея точного земледелия состоит в том, чтобы учесть неоднородности в пределах одного поля. Для их оценки используют современные достижения в области информационных технологий, спутниковой навигации и программного обеспечения. В зависимости от биологических потребностей сельскохозяйственных культур определенного хозяйства собираются уникальные для этой территории данные полевых и лабораторных исследований, рассчитываются и вводятся дифференцированные элементы питания растений, строятся специфические агрохимические карты и карты урожайности. Таким образом достигается оптимизация питания сельскохозяйственных культур и выравнивание их урожайности в разных участках поля. Сбор всей исходной информации, связанной с сельскохозяйственной деятельностью, последующей ее систематизацией и организацией этой информации в виде базы данных — важнейший первый шаг в точном земледелии.

«Правильно организованная база данных является составляющей частью любой информационной системы, в основе которой лежит доступ к оперативной и достоверной информации. Анализ всей территории опытно-производственного хозяйства и оперативные обнаружения неравномерности роста и развития сельскохозяйственных культур позволяют проводить необходимые технологические операции точного земледелия на конкретном участке поля. Разработанный нами картографический веб-сервис будет способствовать внедрению технологий точного земледелия среди широкого круга пользователей и предлагает различные возможности для совместной работы специалистов. Интерфейс и алгоритмы могут быть масштабированы на другие поля. В перспективе большинство сельхозпроизводителей перейдут на такие технологии», — рассказала одна из авторов исследования, старший научный сотрудник Института вычислительного моделирования СО РАН кандидат технических наук **Марина Геннадьевна Ерунова**.

«Цифровая база данных, содержащая актуальную информацию о сельскохозяйственных землях, уже создана для опытных хозяйств «Курагинское» и «Минино» Красноярского научного центра СО РАН, еще одна база разрабатывается для опытного хозяйства «Михайловское». В будущем цифровые технологии повысят эффективность сельского хозяйства и минимизируют расходы. Такие программы содержат как архивные, так и современные данные о почвенных условиях и характеристиках того или иного поля хозяйства, о культурах, посевах, качестве, высоте и полегании на различных стадиях роста. Это дает возможность выходить на более высокие технологические уровни управления хозяйствами», — отметил директор Научно-исследовательского института сельского хозяйства ФИЦ КНЦ СО РАН кандидат сельскохозяйственных наук **Алексей Геннадьевич Липшин**.

Результаты одного из этапов исследования опубликованы в журнале «Вестник Красноярского государственного аграрного университета», а также были представлены на прошедшей в Красноярске в конце июля научно-производственной конференции «IX Сибирские Прянишниковские агрохимические чтения».

Группа научных коммуникаций
ФИЦ КНЦ СО РАН

Сибирские ученые посчитали обитателей Северного Ледовитого океана

В ходе Большой научной экспедиции Сибирского отделения РАН и «Норникеля» по исследованию биоразнообразия сотрудники Института систематики и экологии животных СО РАН прошли морем по маршруту Дудинка – Мурманск.



Сухогруз «Норильский никель» в Енисейском заливе



Кольчатая нерпа



Восточная клуша



И. И. Чупин

Кандидат биологических наук **Игорь Иосифович Чупин** из ИСиЭЖ СО РАН считается авторитетным специалистом прежде всего по орнитофауне высоких широт. Долгие годы исследовал птиц Восточного Таймыра, ставших предметом его диссертации. Провел там 16 полевых сезонов, 18-летним студентом поехав в первую экспедицию с известным зоологом **Борисом Степановичем Юдиным**. Девять раз был в Антарктиде, дважды участвовал в полугодовых трансконтинентальных рейсах, один раз зимовал (по календарю Южного полушария) на станции «Беллинсгаузен». Соавтор двух монографий по орнитофауне Арктики и Антарктики.

Опыт арктических наблюдений позволяет Игорю Чупину сравнивать состояние экосистем в течение времени. В 2020 году он исследовал белых чаек на острове Визе в Карском море, затем ходил на Новую Землю и Землю Франца-Иосифа: с помощью специальных датчиков изучал там миграции птиц. «Приглашение участвовать в новой морской экспедиции я встретил с радостью, — поделился ученый. — Было интересно снова пройти Северным морским путем, пусть и не по всей его протяженности. Дело в том, что в 1994 году я участвовал в российско-шведской экспедиции «Экология тундры – 94», мы работали на дистанции от Кольского полуострова до Чукотки, ходили туда и обратно, это заняло всё лето».

Игорь Иосифович сравнил свои впечатления почти тридцатилетней давности с сегодняшними. «Тогда акватории почти всё лето были забиты льдами. Мы ходили на исследовательском судне «Академик Фёдоров», и в Карском море ему потре-

бовалась ледокольная проводка. Теперь в это же время, в июне-июле, то же Карское море полностью чистое, тем более Баренцево. Температура воздуха в море достаточно стабильна, около плюс четырех градусов. Так же было и в 2020 году, когда мы шли с острова Визе до Тикси, причем дело было в начале сентября. Конечно, на основе таких сравнений вряд ли стоит делать выводы по изменению климата в целом, поскольку Арктика – кухня погоды, которая там очень непостоянна».

Игорь Чупин рассказал, что работать на борту обычного сухогруза «Норильский никель» было едва ли не удобнее, чем на специализированном «Академике Фёдорове». «Там всё и вся было строго регламентировано, здесь же обстановку можно назвать почти домашней. Команда относилась к нашей задаче с большим пониманием, всё время стремилась хоть в чем-то помочь. Отличные отношения сложились с капитаном, **Николаем Викторовичем Шibaевым**, — он тоже в свое время ходил в Антарктиду».

Игорь Иосифович Чупин и старший лаборант ИСиЭЖ СО РАН **Евгений Николаевич Ходукин** круглые сутки (в условиях полярного дня) посменно вели визуальные наблюдения, естественно, подменяя друг друга и в течение вахт. Евгений работает на Телецком стационаре института и специализируется на птицах степей и других открытых пространств. По словам Игоря Чупина, на первом в своей практике морском маршруте коллега адаптировался к его задачам, поскольку в целом хорошо знает и понимает мир птиц. Инструментами служил бинокль и фотоаппарат с телеобъективом, причем второму ученые отда-

вали предпочтение: он позволял и увидеть объект, и увеличить изображение, и сразу зафиксировать его. «Кадры получались, конечно, не художественные, но давали возможность четко определить видовую принадлежность», — отметил И. Чупин.

Из морских птиц чаще всего встречалась восточная клуша, которую также называют халей, из группы серебристых чаек. Она присутствовала на всем пути от Дудинки до Мурманска. «Когда мы прошли через Карские ворота в Баренцево море, на судно садилась стая в количестве около 400 моёвок, небольших чаек, — рассказал Игорь Иосифович. — Причем почти все особи были молодыми птицами. Это живое облако постоянно сопровождало нас, моевки часто отдыхали на мачтах и надстройках и исчезли только на подходе к Кольскому заливу. Возможно, они принимали наше судно за рыболовный сейнер. Также в Баренцевом море наблюдалась морская чайка в количестве нескольких экземпляров».

«Отдельно стоит сказать про северную олушу – краснокнижный вид, встретившийся нам у Кольского полуострова, — продолжил Игорь Чупин. — Это на самом деле очень редкая для России птица с единственным местом гнездования на острове Харлов в акватории губы Сирены – залива Баренцева моря. Олуша появилась там только 20–30 лет назад, расширяя на восток свой ареал, традиционно располагавшийся в Норвегии и Британии. Эта крупная птица питается рыбой и способна довольно глубоко нырять за ней. Раньше я наблюдал, как в южных широтах капские олуши охотятся на летучих рыб, вспугнутых идущим кораблем, хватая

их прямо в воздухе. Северные олуши, которых мы видели, лишены такой возможности. Мы очень довольны, что встретили их на маршруте».

Над морем попадались и сухопутные птицы: стая гуся-гуменника, перелетавшая с острова на остров, а также совсем маленькие воробьиные птицы, пуночки и подорожники, садившиеся на судно. Из морских млекопитающих встречены несколько видов: на выходе из Енисейского залива наблюдалось около двух десятков белух. Подобно дельфинам, они не меньше часа сопровождали сухогруз. В том же районе на плавающих льдинах лежали кольчатые нерпы. «В Баренцевом море стали попадаться киты, — дополнил И. Чупин. — Малого полосатика мы определили точно, а финвал остался под вопросом. Устанавливать видовую принадлежность китов очень сложно: из воды они показываются малой частью на какие-то секунды. Сфотографировали и представителя дельфинов – обыкновенную морскую свинью».

Игорь Чупин воздержался от сравнения сегодняшнего состояния биоразнообразия с результатами предыдущих наблюдений и учетов: для этого нужно поднимать записи и сопоставлять количественные показатели по множеству видов. Тем не менее ученый отметил, что за время прохождения маршрута наблюдалось 28 видов птиц: «Это весьма приличное разнообразие для морских условий и сравнительно короткого отрезка Северного морского пути».

Подготовил **Андрей Соболевский**
Фото предоставлены
Игорем Чупиным

Новосибирские филологи провели полевое исследование песенного фольклора тувинцев

В рамках проекта 2022 года сотрудники Института филологии СО РАН зафиксировали современное бытование одной из локальных песенных традиций Тывы. Исследователи посетили шесть сел и несколько чабанских стоянок Овюрского района.

В рамках проекта 2022 года сотрудники Института филологии СО РАН зафиксировали современное бытование одной из локальных песенных традиций Тывы. Исследователи посетили шесть сел и несколько чабанских стоянок Овюрского района.

Это исследование – продолжение собирательской работы, которую старший научный сотрудник сектора фольклора народов Сибири ИФЛ СО РАН кандидат искусствоведения **Екатерина Леонидовна Тирон** провела в 2009 году, еще будучи аспиранткой Новосибирской консерватории, в рамках проекта «Сибирская этномузыкологическая экспедиция», поддержанного Российским научным фондом.

«В прошлой экспедиции участвовали заместитель директора Международной академии «Хоомей» **Марьятта Маадыр-ооловна Бадыр-ооловна** и директор Кызылского колледжа искусств кандидат искусствоведения **Айланмаа Хомушкуевна Кан-оол**. Мы собрали очень богатый песенный материал и стремились ввести его в научный оборот. Собственно, так и возникла идея этого проекта. Также мы решили посмотреть, какие изменения произошли в фольклоре тувинского этноса, сравним 2009 год и настоящее время», – рассказывает Екатерина Тирон.

В маршрут ученых входили населенные пункты: Саглы, Чаа-Суур, Ак-Чыраа, Дус-Даг, Солчур и центр Овюрского района – Хандагайты. Поездка началась со столицы Республики Тыва, Кызыла, где исследователи получили первые записи песен от уроженцев Овюрского района, переехавших в город. В каждом населенном пункте ученые работали от одного до трех дней. Интервью с местными жителями проводились на тувинском языке. В работе экспедиции также приняла участие уроженка Овюрского района **Марьятта Бадыр-ооловна**.

Особый интерес филологов к Республике Тыва заключается в ее географической изолированности, а также в том, что тувинцы проживают в относительно однородной этнической и языковой среде, что способствует сохранению культуры.

Жители Овюрского района поддерживают традиционный образ жизни: живут в юртах на чабанских стоянках, активно развивая скотоводство.

«Имеет значение и исторический фактор. Тыва – это регион, который оказался в сфере влияния Российской империи лишь в начале XX века. С 1921-го по 1944 год она существовала как отдельное государство и только в 1944 году вошла в состав Советского Союза. По переписи 2010 года всё население Тывы зафиксировано в количестве 307 930 человек, из них тувинцев – 249 299 человек, то есть 82 % всего населения республики», – комментирует научный сотрудник сектора языков народов Сибири ИФЛ СО РАН кандидат филологических наук **Азияна Витальевна Байыр-оол**.

В тувинских песнях важными являются тема малой родины и описание реалий традиционной хозяйственной деятельности. В их текстах отражаются особенности родовой системы тувинцев, имеющей значение для представителей этого народа вплоть до настоящего времени. По наблюдениям ученых, песни жителей Овюрского района отличаются от фольклора из других районов особой эмоциональностью и драматизмом.

Овюрский район Республики Тыва занимает приграничную с Монголией территорию. В 1970-х годах, до установления границы, монголы часто приезжали пасти свой скот на территорию России. Дети представителей двух стран играли вместе, перенимая культуру соседей. Поэтому в тувинском фольклоре можно найти множество деталей, которые характерны для монголов. «Есть среди тувинцев интересная практика: перевод монгольских песен на тувинский язык. В разных куплетах одной песни могут быть использованы два языка: сначала песня исполняется на монгольском языке, а затем следует ее перевод на тувинский», – отмечает Екатерина Тирон.

В хозяйственной деятельности тувинцев до сих пор востребованы такие обрядовые жанры фольклора, как скотоводческие заговоры. Они исполняются

в основном для коров, коз и овец чабанами, мужчинами и женщинами, чтобы приучить молодую самку (первородку) к брошенному ею новорожденному детенышу. Для каждого вида скота используются свои звуко-символические слова и мелодии. Эта традиция остается в жизненном укладе населения, поскольку, по мнению местных, решает насущную проблему скотовода: сохраняет и приумножает численность стада.

Главные изменения в традициях песенного фольклора прослеживаются в новых темах, которые связаны с изменяющимися ценностями людей и повседневными реалиями.

Помимо выявления особенностей песенной традиции овюрских тувинцев, ученые поставили себе еще одну задачу: изучить процессы, происходящие в фольклоре, в условиях миграции сельского населения в город. «Основное переселение происходит в Кызыл. Люди могут уезжать и в другие города, но такие случаи единичны, – говорит Екатерина Тирон. – В результате миграции в город овюрские тувинцы сохраняют связь со своей малой родиной и поддерживают общение с уроженцами Овюра. В Кызыле преобладающим является тувинское население, то есть проблемы иноэтнического влияния миграцию не затрагивают. Интересным для нас является то, как изменяется песенный фольклор: сохранится ли его локальная специфика или он растворится в общетувинской культуре?»

Исследователи рассматривают особенности сельско-городской миграции и выясняют ее причины. В этом плане Овюрский район мало чем отличается от других районов. В город люди уезжают, чтобы получить образование, найти место на рынке труда с достойной зарплатой. «То, что урбанизированные центры привлекают молодежь, кажется очевидным. И пожалуй, этот отток трудно остановить в нынешних условиях. Сейчас в селе и в городе складываются слишком неравные условия проживания», – отмечает младший научный сотрудник сектора фольклора народов Сибири ИФЛ СО РАН канди-

дат философских наук **Инна Семёновна Тарбастаева**.

Однако при изучении миграционных процессов важно выяснить не только, почему люди уезжают, но и почему остаются в селе. «Есть молодые люди, которые, даже имея возможности для переезда в город, не уезжают и продолжают заниматься традиционным хозяйством. Они помогают родителям на чабанских стоянках, перенимают их опыт, чтобы в будущем приумножить скот. В интервью мы пытаемся понять, что движет этими людьми и какова их глубинная мотивация, а также чего им не хватает для счастливой жизни», – дополняет Инна Тарбастаева.

По наблюдениям ученых, миграция не разрушила традиционные основы фольклора. Песни продолжают существовать и в городе, и в селах.

«Поскольку миграция началась не так давно, существенных изменений культурных предпочтений в городской и сельской среде не видно, хотя мы заметили, что большую роль стали играть авторские песни. Этот жанр всё сильнее начинает превалировать над фольклором в городской среде. На молодых людей значительное влияние оказывает также эстрадная культура. В песнях начинает ярко проявляться индивидуальное начало, возникают новые образы, метафоры, сравнения», – замечает Азияна Байыр-оол.

В следующем году ученые запланировали выход книги, в которой будут представлены исследования материалов 2009-го и 2022 года и сами образцы песенного фольклора (тексты, переводы на русский язык и нотировки). Также исследователи планируют выложить на сайт Института филологии СО РАН экспедиционные фотографии, аудио- и видеозаписи.

Проект «Песенная традиция овюрских тувинцев XXI века в условиях сельско-городской миграции» был поддержан экспертами РНФ (№ 22-28-01475).

Эллина Титова,
студентка отделения
журналистики ГИ НГУ

Фото предоставлено исследователями



Работа на чабанской стоянке

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: 02.08.2022 г.
Объем: 2 п. л. Тираж: 1 400 экз.
Стоимость рекламы: 80 руб. за кв. см.
Периодичность выхода газеты —
раз в неделю.

Reg. № 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.

ОТ РЕДАКЦИИ

Уважаемые читатели!

В «НвС» № 29 (3340) от 28 июля 2022 г. допущена неточность: на стр. 8 в материале «Почему вирус бешенства заставляет человека бояться воды?» фразу «член-корреспондент РАН Сергей Викторович Нетёсов» следует читать: «академик Сергей Викторович Нетёсов». Приносим извинения читателям и Сергею Викторовичу.

ВАКАНСИЯ

Ищем журналиста
в издание «Наука в Сибири»

Требования к кандидату:
профильное образование по журналистике или опыт работы в этой сфере.

Условия: полный рабочий день,
белая зарплата, оплачиваемые
отпускные и больничные.
Зарплата средняя по рынку.
Вопросы и резюме с портфолио
присылайте на e-mail: media@sb-ras.ru.



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

Сайт «Науки в Сибири»
www.sbras.info

В Новосибирске прошла Летняя школа юных программистов

Летняя школа юных программистов (ЛШЮП) проводится с 1976 года для школьников. Ее цель — развить в детях интерес к науке, сформировать навыки современного программирования и использования перспективных информационных технологий.

Мероприятие для школьников 4–10 классов проходило в новосибирском Академгородке с 11 по 30 июля. Его инициаторы — Институт систем информатики им. А. П. Ершова СО РАН, Новосибирский государственный университет, Международный математический центр, а также Министерство науки и образования Новосибирской области и региональный центр «Альтаир».

Сначала в дистанционном формате проводились онлайн-лекции, ребята изучали выложенные в сеть материалы, получали консультации преподавателей для подготовки и освоения языков программирования, необходимых для работы над проектами. В этом этапе участвовали около 300 человек не только из Новосибирска и Новосибирской области, но и из Саратова, Москвы, Санкт-Петербурга, Нижнего Новгорода, городов Кемеровской области и Приморского края. После этого состоялась олимпиада, которая помогла определить уровень подготовки участников, а затем — собеседование, по итогам которого школьников распределили в мастерские.

С 18 июля начался этап по выполнению проектов на базе регионального центра «Альтаир» в Академпарке и в компьютерных классах НГУ. Две недели ребята работали в командах по пять-восемь человек под руководством опытных наставников: докторов наук, аспирантов, студентов и сотрудников IT-компаний. Спектр тематик мастерских был разнообразен и охватывал не только области классического программирования, но и прикладные задачи других наук: математики, физики, биоинформатики, медицины и так далее.

В этом году были организованы научно-производственные и учебные мастерские по восьми направлениям. Так, в одной из них работали над распознаванием лиц. Ребятам предлагалось изучить основы обучения и использования нейронных сетей, а также освоить их применение в рамках этой практической задачи.

Школьники помладше делали проекты на Лого. Несмотря на простоту, этот язык программирования обладает полнотой по Тьюрингу. Это значит, что на нем можно написать что угодно, от простенькой игры до компилятора другого языка.

Еще одна команда создавала тренажер для изучения логических элементов. Главная особенность в том, что приложение разрабатывалось на языке Си для консоли Sega Genesis 1988 года выпуска. Работа с ограниченным объемом памяти, скудными средствами для отладки кода позволила погрузиться в ретропрограммирование низкого уровня. Готовый же образ приложения может работать на любой платформе, даже на эмуляторах в браузерах и смартфонах. Программирование на реальном hardware не было предусмотрено.

За последние 70 лет компьютеры прошли огромный путь: от гигантских релейных и ламповых монстров размером с приличную квартиру и даже больше до компактных смартфонов, помещающихся в кармане. Разобраться, как всё зарождалось, через какие вехи развития пришлось пройти, становится труднее и неочевиднее. В одной из мастерских предлагалось вернуться в то время, когда программист был еще и электриком, и громоздкими схемами было не удивить.

Создание чего-то нового — крайне интригующая задача, с которой в последние



На мастер-классе

годы неплохо справляется машинное обучение. Речь идет о глубоких генеративных моделях, которые способны, обучившись на каких-нибудь данных, синтезировать уникальные экземпляры такого же рода. В мастерской этой тематики нужно было изучить основы теории вероятностей, разобраться, как работают нейронные сети и из чего они строятся. Ребята познакомились с уже прижившимися структурами генеративных моделей (GAN, VAE, flow-based модели) и многообещающими диффузионными моделями (к ним, например, относится нашумевший DALLE-2).

Еще одно направление ЛШЮП — создание информационной системы на основе базы данных, параллельно или последовательно разрабатываемых интерфейсов, используя клиент-серверные технологии.

Теория графов, работающая в самых разных задачах, от построения компьютерных сетей до биоинформатики, — еще одна тематика Летней школы. В этом направлении на функциональном языке Лисп создавалось несколько проектов с графической визуализацией.

Еще один проект ЛШЮП предполагал использовать классические алгоритмы машинного обучения (Natural language processing, направление машинного обучения, выделяющее смысл из текстовых последовательностей) для программирования в биологии: для этого в качестве текста берется последовательность ДНК или белковая последовательность. Цель работы — научить нейросеть предсказывать свойства белка по его аминокислотной последовательности. Завершающим этапом работы Летней школы юных программистов стала научно-практическая конференция и демонстрация выполненных в мастерских работ.

Следуя сложившейся традиции, в рамках школы проводились обзорные и учебные лекции, мастер-классы и соревнования по проблемам современной информатики и других научных направлений, экскурсии. Повышение квалификации и общей эрудиции — важная составляющая ЛШЮП.

Интересно отметить, что популярностью пользовались лекции не только мэтров науки, но и тех, кто сегодня еще учится в НГУ или совсем недавно был аспирантом. Главное качество лекторов — стремление поделиться знаниями, почувствовать связь поколений, вызвать неподдельный интерес к образованию и развитию творческого начала.

В этом году были прочитаны лекции, тематика которых, согласно традиции ЛШЮП, охватывала как основополагающие для про-

граммистов материалы, так и философские рассуждения, исторические сведения и биографические подробности ведущих ученых из разных областей науки и техники. Взгляды на современное программирование представили в лекциях сотрудники компьютерных фирм «Ледас», ЦФТ, «Софтлаб-НСК».

Надо отметить, что с каждым годом состав Летней школы молодеет. По этой причине школьники, как правило, участвуют в ее работе в течение нескольких лет. Раннее включение в изучение основ программирования позволяет за школьные годы освоить на практике не только базовые понятия. В арсенале юных программистов остается несколько языков программирования (как классические С, Паскаль, Java, так и экзотические на сегодняшний день Лисп, Erlang и даже ассемблер, в том числе бывают и появляющиеся новинки, а также Питон, Perl, C# и другие). Ребята осваивают не только процедурное программирование, но и объектно-ориентированный подход, функциональный, параллельное программирование (в том числе и на видеокартах) и даже логическое.

Новосибирск был в числе основоположников образовательных дисциплин в области информатики и на протяжении десятилетий остается лидером подготовки программистов. IT-кадры из Новосибирска востребованы в различных областях: науке, производстве, сфере информационной безопасности и бизнесе. Высококвалифицированных специалистов необходимо готовить со школьного возраста. Метод интенсификации учебного процесса в виде летних школ зарекомендовал себя с лучшей стороны. Такие мероприятия развивают творческое начало (как школьников, так и преподавателей), помогают раскрыться лично и объединить коллектив. Ребята могут выполнять проекты и общаться со специалистами из научных институтов, компаний, ведущих университетов, найти единомышленников и определиться с профессиональными интересами. Ежегодное проведение Летней школы юных программистов — лучшее мероприятие в память основателя направления школьной информатики, пионера и большого энтузиаста раннего обучения школьников программированию академика Андрея Петровича Ершова.

Татьяна Тихонова,
группа образовательной
информатики ИСИ СО РАН,
завуч ЛШЮП
Фото Марии Крицкой