



УЧАСТНИКИ
МЕНДЕЛЕЕВСКОГО СЪЕЗДА
РЕШАЛИ ГОСУДАРСТВЕННЫЕ
ЗАДАЧИ *стр. 3*

КОНФЕРЕНЦИЯ ИБМХ
ОТРАЗИЛА ПЕРСПЕКТИВЫ
БИОМЕДИЦИНСКОЙ
ХИМИИ *стр. 6*

ПОВЫСИТЬ
СЕЙСМОСТОЙКОСТЬ
ЗДАНИЙ ПОМОЖЕТ
НАУКА *стр. 8*

№41 (1843) | 11 ОКТЯБРЯ 2024
ВЫХОДИТ С МАЯ 1989 ГОДА
www.poisknews.ru

МОРЕ ВОПРОСОВ

Океанологов тревожит
глобальное потепление *стр. 14*

Конспект

Что сдавать?

Продолжается разработка перечня вступительных испытаний при приеме в вузы

► На расширенном заседании Общественного совета при Минобрнауки рассмотрен проект перечня вступительных испытаний при приеме в вузы. К дискуссии были

приглашены ректоры ведущих университетов, представители Минпросвещения и Рособрнадзора.

Основное нововведение касается педагогических направлений

подготовки. Сегодня обязательным к выбору экзаменом наряду с русским языком является общественными становятся предметы, соответствующие будущим профилям педагогического образования.

В ходе дискуссии был поднят вопрос о формате вступительного испытания по русскому языку при поступлении на инженерно-технические специальности. Министр науки и высшего образования Валерий Фальков предложил

дополнительно всесторонне проработать этот вопрос.

Участники поддержали возвращение в новый перечень вступительного экзамена по иностранному языку при поступлении на экономику, менеджмент и управление персоналом, что не снимает более широкого вопроса о новых мерах по повышению качества приема на экономические специальности.

Подводя итоги заседания, В.Фальков отметил, что документ

скорректируют с учетом высказанных в ходе общественного обсуждения замечаний. Кроме того, изменения было предложено вводить поэтапно, разделив приложение к приказу на две части. Первая часть, включающая в себя направления подготовки, по которым состав вступительных испытаний изменится незначительно, вступит в силу уже в 2025 году, а вторая, предполагающая существенные новации, - только в 2026-м. ■

Фото Инны Елисейевой



Про кузницу России

В РАН обсудили вопросы развития Кузбасса

► Губернатор Кемеровской области - Кузбасса Илья Середюк провел в Москве заседание Наблюдательного совета научно-образовательного центра «Кузбасс - Донбасс». В состав совета впервые вошел федеральный министр энергетики Сергей Цивилев. Собравшиеся обсудили изменения в деятельности межрегионального НОЦ, в том числе вхождение в его состав 14 новых участников из Москвы, Донецкой Народной Республики и Кузбасса.

В НОЦ вошли НИИ «Респиратор» МЧС России, Донецкий национальный университет экономики и торговли им. Михаила Туган-Барановского, Республиканский академический научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт горной геологии, геомеханики, геофизики и маркшейдерского дела, Институт неотложной и восстановительной хирургии им. В.К.Гусака. Также ряды участников НОЦ дополнили представители кузбасского бизнеса и науки и Московский государственный технический университет им. Н.Э.Баумана.

На заседании был представлен сборник научных трудов по итогам

конференции «Развитие производительных сил Кузбасса: история, современный опыт, стратегия будущего», прошедшей в регионе в ноябре прошлого года и приуроченной в том числе к 300-летию РАН. Это четырехтомное издание презентовал И.Середюк.

Кураторами 15 секций конференции по стратегически значимым для Кузбасса направлениям стали 60 крупных российских ученых, в том числе 36 академиков РАН, РАО, РАХ и РААСН, а также 17 членов-корреспондентов. Впервые за 75 лет был проведен масштабный научно-практический анализ деятельности всех сфер Кузбасса, в ходе которого ведущие российские и зарубежные ученые объединили исторический опыт, науку и промышленность и сформулировали рекомендации для региона. Большая часть из них вошла в новую программу социально-экономического развития области.

Участники заседания также обсудили программу деятельности межрегионального научно-образовательного центра мирового уровня «Кузбасс - Донбасс» на 2025-2030 годы. ■

За вклад в просветительство

Обладателем литературной премии стал журналист газеты «Поиск»

► В Пушкине состоялся традиционный Беляевский фестиваль, в рамках которого прошла церемония вручения литературных премий имени писателя-фантаста Александра Беляева. Награда ежегодно присуждается исключительно за достижения в области просветительской литературы.

29-я церемония собрала представителей интеллектуальной элиты Петербурга: писателей, издателей книг и журналов, переводчиков, чиновников, бизнесменов и общественных деятелей.

Премия была вручена за лучшие произведения в нескольких номинациях. В номинации «Восстановление справедливости» за вклад в просветительскую деятельность и книги «Обретенная природа», «Энергия Земли», «Калитка имени Алфёрова», «Сбывшиеся сны Натальи Петровны: Из разговоров с академиком Бехтеревой» награды удостоился Аркадий Соснов, лауреат премии Союза журналистов СССР, собкор газеты «Поиск», петербургский журналист и писатель. Поздравляем коллегу! ■

Правительство профинансирует

Стартует пилотный проект по повышению оплаты труда работников, преподающих фундаментальные дисциплины

► В России начнется реализация пилотного проекта, предусматривающего повышение оплаты труда научно-педагогических работников, преподающих фундаментальные дисциплины. Распоряжение о направлении на эти цели 1,5 миллиарда рублей подписано председателем правительства Михаилом Мишустиним.

Согласно документу, вузовские преподаватели будут получать доплаты за преподавание фундаментальных дисциплин, относящихся к областям «Инженерное дело, технологии и технические науки», «Математические и естественные науки» и «Здравоохранение и медицинские науки».

Пилот будет реализован на базе 50 вузов - участников федерального проекта «Передовые инженерные школы». В их числе Московский и Санкт-Петербургский государственные университеты, университет «Иннополис» и другие учебные заведения.

Как сообщил М.Мишустин, в вузах - участниках пилотного проекта работают около 7,5 тысячи педагогов, преподающих фундаментальные дисциплины. Подписанное распоряжение - часть работы по реализации поручений президента, данных по итогам Послания Федеральному Собранию в феврале 2024 года. ■

Обезьянам на смех

Дарвиновскую теорию едва не запретили

► Представители духовенства неоднократно называли теорию Дарвина «ненаучной». Недавно в РФ помощник премьер-министра России, экс-мэр Грозного и бывший премьер Чечни Муслим Хучиев предложил министру просвещения Сергею Кравцову исключить теорию Дарвина из школьных учебников, назвав ее «ошибочной» и «идущей вразрез с религией».

По мнению же Патриарха Московского и всея Руси Кирилла, эволюция свидетельствует о божественном замысле о человеке, поэтому теория Чарльза Дарвина не является фактором в антирелигиозных спорах. Наконец, высказалась по поводу преподавания теории эволюции в школах и Комиссия РАН по борьбе с лженаукой при Экспертном совете Российской академии наук.

«Концепция биологической эволюции, основанная на идеях Чарльза Дарвина, является фундаментом всей современной биологической науки. Речь идет не только о происхождении человека от древних при-

матов, но и о происхождении всего живого от единого общего предка. Человек имеет общего предка не только с шимпанзе, но и со всеми клеточными формами жизни на планете. Этот вопрос не является предметом спора среди профильных специалистов - биологов, антропологов и палеонтологов - как в России, так и в мире. Этот вопрос также не является вопросом веры», - говорится в заявлении ученых.

Они уверены в том, что, если «исключить столь важную часть научной картины мира из школьной программы, пострадает прежде всего будущее российской науки и образования».

Комиссия по борьбе с лженаукой при Экспертном совете РАН считает недопустимым исключение эволюционной теории из школьного курса биологии. «Обсуждение содержания школьной программы по биологии (как и по другим дисциплинам) возможно только с участием профильных специалистов, мнение которых должно быть приоритетным», - подчеркнули ученые. ■



Форум

Сплоченные идеей

Участники Менделеевского съезда решали государственные задачи

Светлана БЕЛЯЕВА

► Грандиозное мероприятие Менделеевский съезд по общей и прикладной химии в этом году проходило на федеральной территории «Сириус». Форум был посвящен 300-летию основания Российской академии наук и 190-летию Дмитрия Менделеева. Мероприятие также входит в основную программу Десятилетия науки и технологий в России. Поразил как масштаб, как и широкий охват тем, которые были предложены для обсуждения в программе съезда. Четыре тысячи участников из 38 стран мира рассмотрели различные аспекты химической науки и химического образования.

Менделеевские съезды - научные форумы с международным участием в области фундаментальной и прикладной химии. Первый съезд состоялся в 1907 году в Петербурге и был посвящен памяти Дмитрия Ивановича Менделеева. Предыдущий, XXI, Менделеевский съезд прошел в 2019-м тоже в Санкт-Петербурге и стал основным мероприятием Международного года Периодической таблицы химических элементов.

Открыл форум в «Сириусе» президент РАН Геннадий Красников (на снимке). Он отметил, что Менделеевские съезды традиционно привлекают пристальное внимание профессионального сообщества. Здесь собираются ведущие

ученые из России и других стран, молодые перспективные исследователи, представители органов государственной власти и бизнеса - все те, для кого вопросы развития химической науки имеют первостепенное значение.

- В ходе съезда более 80 членов Российской академии наук предложат видение будущего фундаментальных и прикладных исследований в области химии. Убежден, доклады и выступления найдут живой отклик у аудитории, а их дальнейшее обсуждение продолжится за пределами фору-

рования на следующие 30-50 лет, и это принципиально важно для тех вопросов, которые вынесены в повестку форума и на которые будет ориентироваться огромное количество людей для того, чтобы готовить тех, кто идет за нами. Цели этого форума очень благие: отвечать на глобальные вызовы, формировать ту повестку, которая сделает нашу жизнь максимально качественной и безопасной, - подчеркнула Е.Шмелева.

Приветствие министра образования и науки РФ Валерия Фалькова зачитал замглавы Мин-

вадзе. - На первом же собрании только что созданного РХО впервые было заслушано сообщение об открытии Периодического закона. Более века химическое общество, одним из основателей которого был Дмитрий Иванович Менделеев, является инициатором созыва и проведения Менделеевских съездов совместно с Российской академией наук, а теперь и с Министерством науки и высшего образования России, и всегда результат превосходит ожидания.

Открытие форума происходило в виде красочного шоу. На огромном экране «перелистывались» страницы истории Менделеевских съездов в контексте истории нашей страны. В заключении церемонии прозвучали слова: «Этих людей на экране 117 лет назад собрали вместе не только тяга к знаниям и необходимость этими знаниями делиться, но и химия, которая возникает между теми, кто сплочен одной идеей».

применение в микроэлектронной промышленности. Так, например, развитие микроэлектроники характеризуется уменьшением топологического размера транзисторов, и для производства транзисторов уровня 28 нм используется ряд технологических жидкостей и газов.

Вслед за главой РАН выступил М.Ковальчук, который традиционно сделал упор на «природоподобных» технологиях, которые основываются на воспроизведении систем и процессов живой природы. По мнению ученого, такие технологии способны стать мирной альтернативой в борьбе за ограниченные ресурсы.

Израильский ученый Дан Шехтман, получивший Нобелевскую премию по химии в 2011 году, прочитал лекцию «Квазипериодические материалы: переосмысление кристаллов».

Лауреат премии OGANESSON-2023 «За выдающиеся научные работы в области квантовой механики и теоретической физики, за огромный личный вклад в укрепление глобального научного сотрудничества во имя мира и устойчивого развития», лауреат Нобелевской премии мира (в связи с работой в разные годы в Пагоушских конференциях и МАГАТЭ) мексиканский физик Ана Мария Четто рассказала о развитии квантовой механики за последние сто лет, а также сформулировала главные проблемы квантовой физики, которые предстоит решать ученым на следующем этапе развития науки.

Российско-американский ученый, профессор Университета Южной Калифорнии В.Фокин в докладе «Жизнь молекулы: от химической реактивности к пациенту» рассказал, насколько непредсказуемы сложные системы: даже с заданными параметрами в сложных и разветвленных системах есть множество путей решения одной и той же задачи.

- Мой любимый пример - эволюция, которая непредсказуема по определению. Это набор ошибок, а ошибки нельзя предсказать, пока они не были сделаны. Химия до сих пор остается экспериментальной наукой, хотя и стала более точной. Мы знаем, как синтезировать молекулы, что из них можно сделать, но когда мы начинаем влиять на систему из многих взаимодействий, то предсказать абсолютно каждый эффект просто невозможно, - считает В.Фокин.

В последующие дни съезда прозвучали еще два десятка пленарных докладов от ведущих ученых мира, прошло множество секций, круглых столов и минисимпозиумов, на которых поднимались самые насущные вопросы химической науки.

Столь широкая программа позволила участникам съезда обсудить последние достижения химической науки, определить главные направления для исследовательских проектов, развития передовых технологий и промышленности, подумать над возможными решениями приоритетных задач технологического лидерства и глобальных проблем будущего. ■

Цели этого форума очень благие: отвечать на глобальные вызовы, формировать ту повестку, которая сделает нашу жизнь максимально качественной и безопасной.

ма, - анонсировал насыщенную программу глава РАН.

Председатель Совета федеральной территории «Сириус», руководитель образовательного фонда «Талант и успех» Елена Шмелева назвала мероприятие «очень значимым событием для отрасли, развития многих индустрий и для определения профессионального шага детей и студентов».

- Вместе с Российской академией наук и промышленностью мы говорим о горизонте плани-

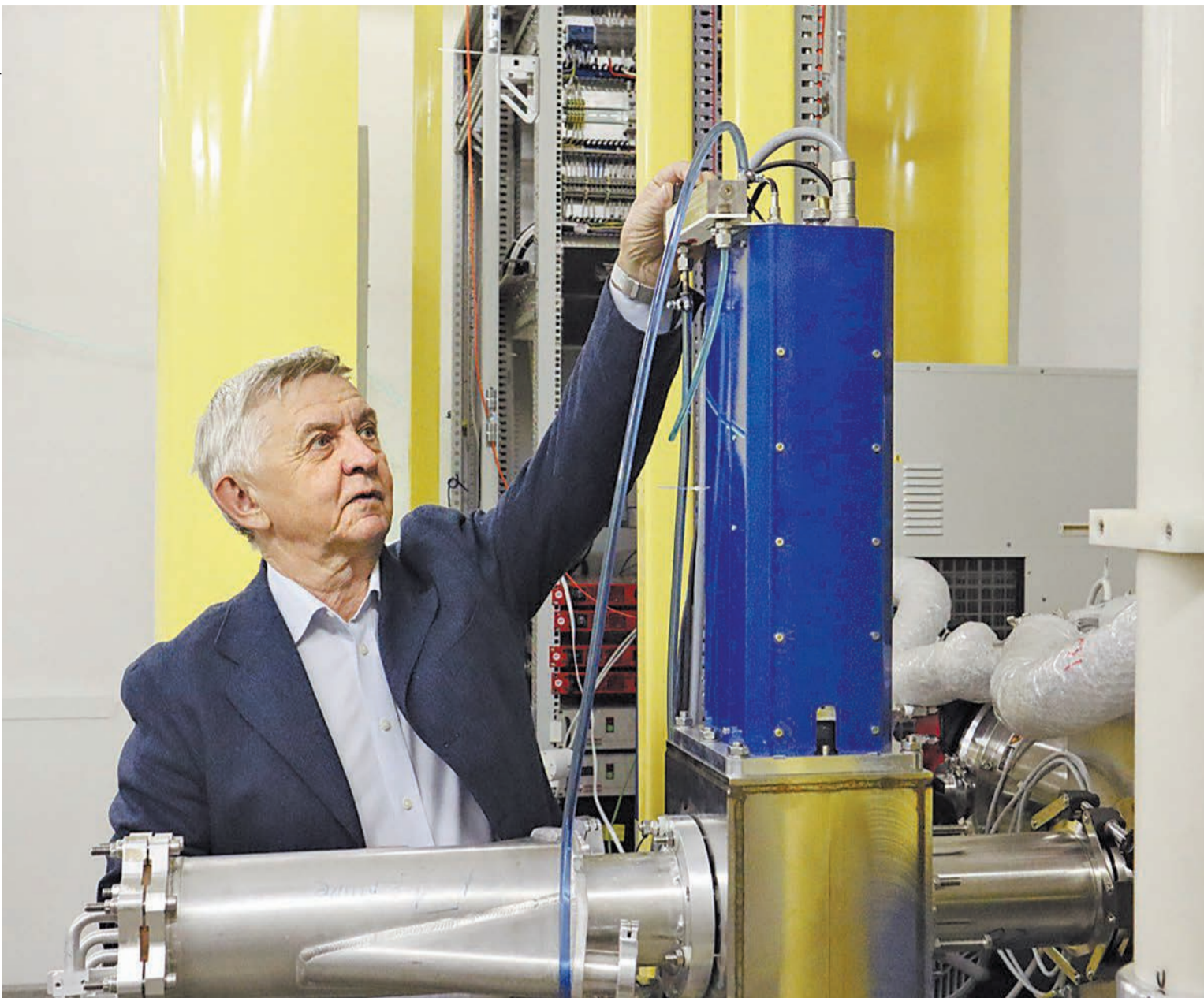
рования Денис Секиринский. В нем, в частности, отмечалась особенность XXII Менделеевского съезда - обсуждение роли химии и вклада химической науки и материаловедения в решение задач приоритетных направлений технологического суверенитета Российской Федерации.

- История Менделеевских съездов неразрывно связана с историей Российского химического общества, - подчеркнул президент Российского химического общества академик Аслан Ци-

В первый день съезда с научными докладами выступили: президент РАН академик Геннадий Красников, президент Национального исследовательского центра «Курчатовский институт» Михаил Ковальчук, нобелевский лауреат Дан Шехтман, профессор физики Национального автономного университета Мексики Ана Мария Четто Крамис, профессор Университета Южной Калифорнии Валерий Фокин.

В своем докладе Г.Красников рассказал, как химия находит

Фото А.Сковородиной



пример, американские физики отработывали метод на мышах еще во время Второй мировой войны, однако эксперименты с людьми тогда не увенчались успехом. Но спустя почти сто лет прорыв все-таки произошел, причем Россия здесь находится на передовых позициях. Об этом поведал участникам конференции руководитель проекта 19-72-30005 «Разработка ускорительного источника эпитепловых нейтронов и проведение бор-нейтронозахватной терапии злокачественных опухолей» доктор физико-математических наук Сергей Таскаев (на снимке) (Институт ядерной физики СО РАН).

- Эта красивая и сложная методика терапии злокачественных опухолей (например, глиобластом) предъявляет очень серьезные требования к пучку нейтронов. С точки зрения физики было понятно, какое решение станет идеальным. Как ни удивительно, но нам удалось воплотить его в жизнь, - рассказывает корреспонденту «Поиска» Сергей Юрьевич. - Мы создали новый тип ускорителя заряженных частиц, причем использовали литиевую мишень, которая считалась нереализуемой. Это был длинный путь, и основную поддержку с самого начала оказал Российский научный фонд, еще 10 лет назад выделив грант на создание лаборатории для реализации наших идей. С тех пор мы уже переросли в лабораторию мирового уровня, которая ставит перед собой амбициозные цели, вплоть до внедрения БНЗТ в российскую клиническую практику. Мы сделали мощный источник нейтронов с требуемой энергией, который и нужен для такой терапии. Сначала разработали сам ускоритель, но в последние годы уже не занимаемся его совершенствованием, а используем источник для развития методики БНЗТ. Задача, поставленная научным сообществом почти столетие назад, оказалась сложной. Лишь немногим удалось ее решить. И наше решение, скажу без ложной скромности, считается наилучшим и реально востребовано. Используя результаты, полученные в рамках гранта РФФИ, ИЯФ СО РАН заключил договор и поставил вторую версию источника (аббревиатура оказалась говорящей - VITA, ускоритель-тандем с вакуумной изоляцией - Vacuum Isolated Tandem Accelerator) в клинику китайского города Сямынь. И Китай стал второй страной в мире (первая - Япония), освоившей эту методику лечения. Сейчас клинические испытания БНЗТ проводятся в Южной Корее, а Россия имеет шансы стать четвертой страной, внедрившей новый вид терапии. По постановлению Правительства РФ мы сделали источник VITA версия II для Национального медицинского исследовательского центра онкологии им. Н.Н.Блохина. Его введем в эксплуатацию в Москве весной 2025 года, сейчас изучаем установку на площадке в Новосибирске, чтобы оптимизировать получение пучка протонов. А попутно спасаем жизни домашних питомцев: в ходе

Фондоотдача

По всему спектру

Всероссийская конференция «Научные мосты» завершилась презентациями сибирских ученых

Ольга КОЛЕСОВА

► Палитра проектов, поддержанных Российским научным фондом в Сибирском федеральном округе, отличается удивительным разнообразием. Наиболее интересные из них были представлены 25 сентября в рамках онлайн-конференции «Научные мосты», посвященной 10-летию Фонда. С ноября 2013 года РФФИ бесперебойно поддерживает лучшие работы, в том числе сибирских ученых. По результатам конкурсов, на которые были поданы свыше 113 тысяч заявок со всей страны, профинансированы 20 тысяч проектов на общую сумму более 220 миллиардов рублей. За 10 лет работы удалось создать эффективный механизм отбора и поддержки наиболее перспективных научных коллективов, обеспечить максимум условий для комфортной работы ученых, привлечь внимание

общества к достижениям и возможностям российской науки. И конференция «Научные мосты», ставшая финальным аккордом в праздновании юбилея Фонда, в полной мере продемонстрировала перспективность такого подхода. На онлайн-встрече, охватившей все федеральные округа нашей страны, были презентованы итоги 63 проектов, в том числе семи сибирских.

Стоит отметить, что на получение гранта РФФИ не влияет близость к столицам, экспертиза проектов в научном сообществе считается эталонной, и неудивительно, что завершающее онлайн-мероприятие конференции «Научные мосты» началось с презентации проекта, реализованного в одном из самых отдаленных уголков Сибири - Республике Тыва. Руководитель проекта «Комплексные этногенетические, лингвоантропологические исследования родовых групп

Тывы: универсальность, локальность, трансграничье» кандидат исторических наук Елена Айыжы (грант №22-18-20113) рассказала о результатах работы, подчеркнув, что история родовых групп Тывы - отдельный пласт культурного наследия. Исследование вышло за границы Российской Федерации: в мае 2023 года комплексная экспедиция, в состав которой входили лингвисты, антропологи, генетики, определила особенности родовых групп этнических тувинцев Монголии. За годы работы междисциплинарного коллектива подготовлены 4 монографии и ряд статей. Что интересно, проект, относящийся к социально-гуманитарной области, поможет решить и задачи практического здравоохранения: так, соответствующее анкетирование позволяет выявить особенности роста и нюансы некоторых наследственных заболеваний у детей и подростков из различных родовых групп, эти данные пригодятся педиатрам. Но настоящий прорыв в медицине сулил следующий доклад.

Идеальное решение

Бор-нейтронозахватная терапия (БНЗТ) - это способ избирательного поражения клеток злокачественных опухолей. В кровь человека вводится борсодержащий раствор, и бор накапливается в раковых клетках. Затем

опухоль облучают потоком эпитепловых нейтронов, ядра бора поглощают нейтроны, происходят ядерные реакции с большим энерговыделением, в результате чего больные клетки погибают. В качестве источника нейтронов для БНЗТ использовались ядерные реакторы, но внедрить реактор в повседневную клиническую практику слишком сложно. Для этих целей больше подходят ускорители заряженных частиц - они компактны, безопасны и обеспечивают лучшее качество нейтронного пучка. О феноменальной эффективности БНЗТ говорят не одно десятилетие. На-



Благодаря поддержке Фонда удалось создать команду молодых энтузиастов, которая почти круглосуточно работает над получением новых знаний.



Комплексные экспедиции на научно-исследовательском судне «Г.Ю.Верещагин» показали существенный вклад в загрязнение атмосферы над акваторией Байкала локальных антропогенных источников, иными словами, промышленных предприятий Иркутской области.



photogenica.ru

экспериментов излечили от рака с помощью БНЗТ 30 кошек и собак. Уже получили заказ на следующую машину - для Федерального медико-биологического центра им. А.И.Бурназяна. Но главное - нам удалось решить фундаментальные задачи и получить новые знания.

Не только терапия

В отличие от других видов лучевой терапии, в БНЗТ выделяются четыре компоненты дозы облучения: борная, азотная, гамма и быстрых нейтронов. Лет 10 тому назад в литературе было принято писать, что борная и азотная дозы неизмеримы в принципе. Специалистам ИЯФ СО РАН удалось доказать обратное. Благодаря разработанным в институте новым методам дозиметрии, которые теперь могут использоваться в источниках нейтронов для клинической практики, физики и онкологи будут уверены не только в параметрах пучка по потоку и энергетическому спектру нейтронов, но и в характеристиках пучка по компонентам дозы облучения, которую получает пациент.

- Это крайне важно и для планирования терапии, и для оценки результатов, - подчеркивает С.Таскаев. - Это тот научный результат, который мы получили в рамках гранта РНФ. А в последнее время мы вообще стали применять прямой метод измерения борной дозы во время облучения и уже испытали его при проведении БНЗТ у кошек и собак. Первыми в мире мы смогли видеть, сколько ядерных реакций произошло, какая доза выделяется. О таком вообще никто не мечтал! Кроме того, работая над проектом, мы замахнулись

на реализацию более эффективной реакции. БНЗТ - лишь один из видов нейтронозахватной терапии. Но есть и другой элемент - литий, который вносит в терапию новое качество. Если в результате БНЗТ в клетке выделяются 84% ядерной реакции, а 16% в виде фотонов облучают соседние клетки (и позволяют регистрировать количество реакций), то при использовании лития все 100% ядерной реакции выделяются в нужной клетке. Это было известно еще в 1936 году, но считалось, что литий токсичен. А нам удалось доказать обратное. И 14 февраля 2023 года - эту дату я не забуду - опубликована наша статья о том, что литий-нейтронозахватная терапия реализуема и почки справляются с такой инъекцией. Это мы тоже сделали впервые в мире.

Созданный источник нейтронов оказался очень мощным и очень ярким. И сразу стал востребованным в других областях. Например, для тестирования защитных материалов, которые будут применяться в крупнейшем термоядерном реакторе ITER, строящемся в Кадараше. Или для облучения оптических кабелей - с целью понять, есть ли деградация кабеля и можно ли его применять, когда Большой адронный коллайдер будет работать в режиме высокой светимости.

- Этот красивый эксперимент по заказу Центра ядерных исследований Сакле стал настоящим вызовом: в мае-июне 2022 года пришлось по 8 часов в день генерировать быстрые нейтроны, и установка справилась. Понимая, насколько востребованы источники быстрых нейтронов,

сейчас ведем работу над компактной машиной VITamin - уже не для БНЗТ, а для решения других прикладных задач. Но мы не перестаем и получать фундаментальные знания, которые останутся на века. Например, измеряем сечение ядерных реакций в широком диапазоне, чтобы предсказать, с какой вероятностью протон или дейтрон будет взаимодействовать с литием или бором. Данные авторов в этой области разнятся в десятки раз, и нам было просто интересно разобраться. Я начинал как физик-плазмист, поэтому мне было особенно важно измерить так называемую 3- α -реакцию (протон - бор-11). И мы ее измерили! Это окрыляет. В первую очередь молодежь. Пожалуй, самый значимый результат: благодаря поддержке Фонда удалось создать команду молодых энтузиастов, которая почти круглосуточно работает над получением новых знаний, - резюмирует руководитель проекта.

С заботой об экологии

Химия плазмонов вошла в нашу жизнь всего лишь лет 10 назад. Оказывается, солнечный свет активирует реакции на поверхности наночастиц металлов за счет возбуждения плазмонного резонанса (плазмон - квазичастица, отвечающая за квантовые колебания плазмы). Поэтому начатый год назад проект 23-73-00117 «Плазмон-индуцируемые превращения органических веществ: от фундаментальных основ к практическому использованию» сулит настоящий прорыв не только в области новых, экологически чистых методов генерирования энергии, но и технологий ее использо-

вания в химических производствах. Об этом рассказал доктор химических наук из Томского политехнического университета Павел Постников. Пока не ясны природа взаимодействия молекул и механизмы протекания плазмон-инициируемой реакции. И в первый год реализации проекта томские ученые убедились, что «горячие электроны» могут делать невозможное: плазмон-индуцированные реакции разрывают самые стабильные химические связи. Изучение механизмов этого процесса позволит предложить новые каталитические системы и получить перспективные плазмон-активные субстраты, которые могут быть потенциальными нанореакторами. А такой подход уже ведет к оптимизации процессов превращения органических веществ во всех химических производствах.

Экологии одного из самых значимых мест нашей планеты - озера Байкал - был посвящен проект 19-77-20058 «Исследования состава и распространения аэрозольно-газовых примесей атмосферы в акватории озера Байкал». Доктор географических наук Тамара Ходжер из Лимнологического института СО РАН подчеркнула, что в числе основных источников загрязнения атмосферы и промышленные производства, и развитая туристическая инфраструктура, и лесные пожары. Данные последних лет угрожающие: погибли более 2600 эндемиков озера. Что стало причиной этой экологической катастрофы? Возможно, тот самый черный углерод и прочие вредные примеси, которыми загрязняют воздух горящие леса?

Комплексные экспедиции на научно-исследовательском судне «Г.Ю.Верещагин» показали существенный вклад в загрязнение атмосферы над акваторией Байкала локальных антропогенных источников, иными словами, промышленных предприятий Иркутской области, расположенных вблизи берегов. На вопрос модератора дискуссии, координатора секции «Химия и науки о материалах» Экспертного совета РНФ Антона Максимова о наиболее весомых причинах загрязнения докладчик уверенно ответил, что основной фактор все-таки антропогенный: около 80% выбросов иркутских производств переносятся на южный Байкал. Однако лесные пожары оказывают негативное влияние на всю акваторию: ученые установили, что в поверхностном слое байкальской воды содержатся загрязняющие элементы. Возможно, это и стало причиной массовой гибели эндемиков.

Невозможно в небольшой газетной статье осветить все проекты, представленные на масштабной всероссийской конференции. Докладчики рассказали и о биологических способах борьбы с сельскохозяйственными вредителями, и о причинах хронической сердечной недостаточности, и о численном моделировании открытых плазменных ловушек для решения задач управляемого термоядерного синтеза. Даже короткое перечисление позволяет понять, насколько разнообразны исследования, поддерживаемые Российским научным фондом: от сугубо земных задач - борьбы с колорадским жуком - до непокоренных еще высот управляемого термояда. ■



В лаборатории прецизионных биосистем ИБМХ.

Подробности для «Поиска»

Недуги в молекулярном зеркале

Конференция ИБМХ отразила перспективы биомедицинской химии

Надежда ВОЛЧКОВА

► В НИИ биомедицинской химии им. В.Н. Ореховича (ИБМХ) прошла конференция «Биомедицинская химия: наука и практика», посвященная 80-летию организации и собравшая около трехсот специалистов. Такие форумы институт проводит раз в пять лет, чтобы показать, как меняются концептуальные направления в изучаемых областях и какие перспективы в связи с этим открываются.

О том, чем запомнится нынешняя встреча, «Поиску» рассказал руководитель Центра научно-практического образования ИБМХ академик Андрей ЛИСИЦА.

- Андрей Валерьевич, как проходила конференция?

- В торжественной части выступила руководитель Федерального медико-биологического агентства России Вероника Скворцова. Она подчеркнула выдающиеся достижения ИБМХ в области биомедицинской науки и поблагодарила за многолетнее плодотворное сотрудничество с ФМБА. Отдельно ею был отмечен большой вклад научного руководителя института академика Александра Арчакова в становление организации и выведение ее на лидирующие позиции в России и мире в рамках проекта по декодированию протеома человека.

Приветственную речь произнес замминистра науки и высшего образования Денис Секиринский. От Российской академии наук выступили вице-президент РАН Михаил Пирадов и академик-секретарь Отделения медицинских наук Владимир Стародубов. РАН и Минобрнауки входили в число организаторов конференции.

Мы получили теплые поздравления с юбилеем от коллег из дружественных институтов, вузов, производственных компаний, работающих в разных концах страны. Для нас это крайне важно: курс на сотрудничество с регионами - один из важнейших векторов развития института. Я, к примеру, веду совместные с ИБМХ крупные проекты в Тюменской области.

- Какой была основная идея форума в юбилейный для института год?

- На этот вопрос я постарался ответить в своем выступлении, касавшемся исторических аспектов развития ИБМХ. Отметил, в частности, что институт всегда следовал лозунгу: «Кадры, вооруженные современной техникой, решают все». Институт уделяет большое внимание укреплению кадрового потенциала: развиваются научные школы, привлекаются к сотрудничеству соотечественники, в перестроечные времена уехавшие за рубеж. В разные годы к нам вернулись пять несомненных лидеров в своей

предметной области. Укрепляется материально-техническая база, при этом особое значение придается современным аналитическим технологиям, способствующим решению биомедицинских задач.

В институте развиваются два ключевых направления исследований. Первое - разработка подходов, позволяющих проводить превентивную диагностику заболеваний. Вторая наша миссия - создание фосфолипидных лекарственных препаратов, в частности, для лечения патологий печени, нормализации липидного обмена.

Все это и сформировало повестку конференции. А ее специфика определялась идеей, которую мой учитель Александр Иванович Арчаков активно внедряет на протяжении последних лет. Речь идет о фокусировке внимания на детекции единичных молекул. Если мы сможем привести аналитические методы до уровня чувствительности, позволяющего отслеживать их движение и взаимодействие в организме, это станет ключом к определению отклонений от нормы на ранних стадиях. Что, в свою очередь, позволит предотвращать развитие заболеваний и подбирать индивидуальные мягкие способы коррекции и лечения.

- Далеко ли вам удалось продвинуться в этом направлении?

- Недавно мы впервые инструментально, с использованием

нанопор, изготовленных в Санкт-Петербургском национальном исследовательском Академическом университете РАН, «поймали в прицел» единичные молекулы и показали, что одинаковые по структуре частицы функционируют по-разному. Среди них есть «ленивые» и «трудоголики». Напрашивается аналогия с известным правилом работы любого человеческого коллектива, где 20% членов выполняют основную часть задач и на них все держится, а остальные несильно напрягаются.

Это открытие, получившее название «феномен молекулярной социологии», обсуждалось в главной блоке конференции.

- Какие еще доклады вызвали особый интерес участников?

- Отдельный крупный блок форума был связан с созданием новых лекарств. О применении комбинаторной химии для поиска обладающих лечебным действием соединений рассказал директор

Института биоорганической химии им. академиков М.М.Шемякина и Ю.А.Овчинникова академик Александр Габитов.

Существующий задел в области создания синтетической клетки (которая может выступать моделью для фармакологического скрининга) и результаты работы в этом направлении НИИ системной биологии и медицины Роспотребнадзора представил директор академик Вадим Говорун.

Оригинальную идею борьбы с антибиотикорезистентностью не стандартным путем расширения спектра лекарств, а блокировкой фермента, разрушающего антибиотика, изложил заведующий лабораторией химфака МГУ академик Алексей Егоров.

Делились своими достижениями и зарубежные коллеги. В их числе - одна из первых учениц академика Арчакова, Мария Ланио, возглавляющая Центр нанотехнологий в Гаванском университете. В ходе форума ИБМХ подписал соглашение о сотрудничестве с этим крупным кубинским исследовательским центром.

Интересно, что в конференции участвовали три поколения ученых нашего института: А.Арчаков, его первые ученики в лице Марии Ланио, окончившей аспирантуру в ИБМХ, я как «промежуточное звено» и представляющая новое поколение молодой директор института Елена Пономаренко. Она, кстати, сделала доклад по технологии QR-кодирования здоровья, в котором показала, что молекулярный профиль человека можно выразить в виде кода. Когда в организме происходят критические изменения, код меняется. Это - сигнал, что надо разбираться в проблеме и что-то корректировать.

В интервью всего не расскажешь, а интересного было много. Рекомендую посмотреть презентации выступлений, которые будут размещены на сайте ИБМХ.

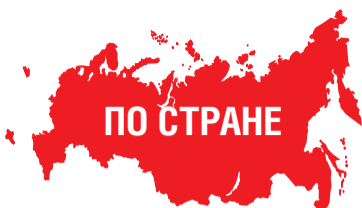
Завершая обзор конференции, хочу отметить добросовестную работу команды Центрального дома ученых, сделавшей все, чтобы наше мероприятие прошло на высоком уровне, соответствующем торжественности момента. Встреча коллег в прекрасном старинном особняке на Пречистенке, как нам кажется, подчеркнула значимость этой даты - 80 лет.

Кстати, на конференции прозвучал доклад члена-корреспондента РАН Алексея Москалева о методах измерения биологического возраста, который не всегда совпадает с реальным. Хочу отметить, что «по паспорту» возраст у нашего института солидный, а вот биологический совершенно другой: немногим более 30. Мы открыты всему новому и с уверенностью смотрим в будущее.

То, что перспективы у института блестящие, показал проведенный в рамках конференции конкурс молодых ученых. На него поступили более 60 работ, 15 из них были отобраны для устных докладов, состоялась содержательная постерная сессия. Молодежь показала, что способна воспринимать идеи старшего поколения и творчески их переосмысливать, придавая современное звучание. Такие дерзкие прорывы, пусть в чем-то наивные и фантастические, и обеспечивают движение вперед. ■



«По паспорту» возраст у нашего института солидный, а вот биологический совершенно другой: немногим более 30. Мы открыты всему новому и с уверенностью смотрим в будущее.



ПО СТРАНЕ

Челябинск

Пресс-служба ЧелГУ

Тайны городского бора

► В Челябинском государственном университете прошла презентация самого полного издания об истории реликтового леса в центре города. «Тайны Челябинского бора» - одна из последних книг известного южноуральского писателя Вячеслава Лютова, которую он написал вместе с историком Олегом Вепревым. Представила книгу гостям и рассказала о современном состоянии Челябинского бора директор ботанического сада ЧелГУ Вера Меркер.

У рукописи непростая судьба. Законченная еще при жизни В.Лютова, она много лет ждала своего часа. Издание стало возможно благодаря участию людей и компаний, понимающих важность городского бора для челябинцев.

В книге исследуется история взаимоотношений человека и уникального природного пространства: от самой древности, от первых упоминаний и исследований до дня настоящего. Авторы приглашают читателя в захватывающее метафизическое путешествие по бору, в котором страница за страницей он погружается в душу природы и человека, их связей.

А в холле второго этажа Театрального корпуса вуза О.Вепрев собрал выставку «Листая страницы времени», на которой можно познакомиться с уникальными изданиями из Челябинского музея леса и частных коллекций. ■

Тольятти

Школа для будущих химиков

► В Тольяттинском государственном университете открылась «Школа юных химиков» - образовательный проект, реализованный благодаря победе в конкурсе «Росмолодежь». Гранты среди физических лиц в первом сезоне 2024 года. Проект создан для привлечения интереса школьников к химии и углубленного изучения науки.

Занятия будут охватывать как темы школьной программы, так и те, что изучаются на первом курсе химических факультетов. Например, школьники углубленно познакомятся с основами химии, окислительно-восстановительными реакциями и коррозией.

Авторами проекта выступили магистрант вуза Екатерина Денисова и доцент Центра медицинской химии ТГУ Сергей Соков.

Пресс-служба ТГУ

- Мы выходим за рамки стандартного школьного курса по химии. Планируем обсудить такие важные темы, как катализ, кинетика и термодинамика, чтобы показать ребятам, как на самом деле протекают химические реакции, - рассказал С.Соков. - Наша цель не только передать знания, но и воспитать в детях желание самореализоваться, узнать больше о химической науке.

Одним из самых зрелищных моментов церемонии открытия стали интерактивные опыты, подготовленные АО «Тольяттиазот». Участники наблюдали удивительные химические реакции, например, горение огня на руке не вызывало ожогов благодаря смеси этанола и воды. В еще одном опыте бумажный кораблик,



https://www.tfts.u

пропитанный фенолфталеином, поменял цвет на ярко-розовый при контакте с раствором щелочи, что вызвало восторг у школьников и их родителей.

С.Соков также прочел первую лекцию для учеников «Школы юных химиков». Она была посвящена основам современной химии. ■

Санкт-Петербург

Легли в дрейф

► В Северном Ледовитом океане начала работу российская дрейфующая станция «Северный полюс-42», организованная специалистами Арктического и антарктического научно-исследовательского института.

Научно-экспедиционное судно «Северный полюс» пришвартовано к кромке ледового поля площадью около 165 квадратных километров. На лед выгружены научное оборудование, транспорт и техника. Научная программа экспедиции «Северный полюс-42» включает свыше 50 различных научных проектов, направленных на изучение изменений природной среды Арктики и оценки степени уязвимости экосистем.

Первой в ледовом научном лагере начала работать метеорологическая лаборатория, от-

куда по многолетней традиции на Большую землю была отправлена первая метеосводка. Сразу после этого состоялось торжественное открытие дрейфующей станции «Северный полюс-42» - на льду в Северном Ледовитом океане полярники подняли российский триколор.

- Российские ученые ведут практически непрерывные исследования в высоких широтах, что позволяет улучшить понимание климатических изменений, которые будут оказывать влияние на всю планету. Получаемые данные могут быть использованы для подготовки долгосрочных стратегий в разных, значимых для нашей страны областях - от сельского хозяйства до строительства крупных инфраструктурных проектов, - подчеркнул директор Арктического и антарктического научно-исследова-

Медиагруппа ААНИИ

Томск

Пресс-служба ТГУ

тельского института Александр Макаров.

Под действием течений и ветра вмороженное в лед научно-экспедиционное судно и научный ледовый лагерь будут двигаться в приполюсный район и далее в направлении Гренландского моря. После выхода на открытую воду в проливе Фрама предположительно весной 2026 года судно своим ходом вернется в Мурманск.

Судно, не имеющее аналогов в мире, построено в Санкт-Петербурге, на Адмиралтейских верфях, и спущено на воду в 2022 году. Оно стало для полярников одновременно транспортом, домом и научно-исследовательским центром, позволяющим комплексно изучать природную среду Арктики - от дна Северного Ледовитого океана до ближнего космоса. ■

Если сердце поет

► В Томском государственном университете открыт новый молодежный хор, в который вошли студенты и преподаватели со всех факультетов и институтов. В репертуаре - отечественная эстрадная музыка и немного классической хоровой. Создание музыкального коллектива - инициатива сотрудников Института искусств и культуры.

Первое выступление молодежного хора состоялось на праздничном концерте в ТГУ, приуроченном ко Дню пожилого человека.

- К нам часто обращались молодые люди, изъявляющие желание петь в хоре. Но у них, например, нет определенных навыков или музыкального образования - с таким багажом в профессиональный хор не пойдешь. Сотрудники нашей кафедры посоветовались и приняли решение объединить таких желающих и создать новый молодежный хор, - рассказал руководитель молодежного хора, завкафедрой хорового дирижирования и вокального искусства ИИК ТГУ Михаил Казанцев. Был объявлен набор для студентов и преподавателей ТГУ. Никаких специальных требований, как подчеркивает руководитель хора, не предъявлялось. Важно было лишь желание работать в коллективе и быть готовым к постоянным репетициям.

На прослушивания пришли порядка 30 человек, из них в состав нового хора были отобраны 25 хористов.

Репетиции у молодежного хора проходят 2 раза в неделю. С хористами занимаются преподаватели кафедры хорового дирижирования и вокального исполнительства ИИК ТГУ. Набор хористов продолжается. ■

Казань

Определились с лауреатами

► В Казани в рамках Недели Завойского, в Академии наук Республики Татарстан, состоялась церемония вручения Международной премии имени Е.К.Завойского, которая была учреждена в 1991 году и вручается при поддержке правительства Республики Татарстан, КФТИ КазНЦ РАН, КФУ и издательства «Шпрингер», Вена - Нью Йорк. Лауреат получает диплом, медаль и 5 тысяч евро (3500 евро - от правительства РТ и 1500 евро - от издательства). Лекция ученого о его работе публикуется в журнале Applied Magnetic Resonance.

Решение международного комитета объявил академик Кев Салихов. В этом году премии удостоены заведующий лабораторией физической химии биополимеров Федерального исследовательского центра хими-

Татьяна ТОКАРЕВА

ческой физики им. Н.Н.Семенова РАН Анатолий Ванин и профессор химии Массачусетского технологического института, директор лаборатории магнитов Фрэнсиса Биттера Роберт Гриффин (США). Их поздравил президент Академии наук Республики Татарстан Рустам Минниханов.

Также определены победители Казанской премии имени Е.К.Завойского среди молодых ученых.

Напомним, что в 2024 году отмечаются три юбилея: 80 лет открытию Е.К.Завойским явления электронного парамагнитного резонанса (ЭПР), 220-летие Казанского университета и 300-летие РАН. Проректор по науке Казанского федерального университета Дмитрий Таюрский подчеркнул интернациональный характер науки и заметил, что метод ЭПР оказался удивительно «живучим». ■



Фото Марины Яцык, КФТИ ФНИЦ КазНЦ РАН

2024

Анатолий Ф. Ванин (Россия) / Anatoly F. Vanin (Russia)

Distinguished for their outstanding contributions to development of EPR methodology and its applications in biochemistry and living organisms.

Премия присуждена за достижения в развитии методологии электронного парамагнитного резонанса и ее применений в биохимии и исследовании живых организмов.



Грани гранта

Станислав ФИОЛЕТОВ

В точках сопряжения

Повысить сейсмостойкость зданий поможет наука



Заурбек АБАЕВ,
научный сотрудник комплексного научно-исследовательского отдела Владикавказского научного центра РАН (ВНЦ РАН), кандидат технических наук, доцент

► Более 30 тысяч людей в столице Северной Осетии - Алании (PCO - Алания) живут в крупнопанельных домах. Подобных зданий много по всей России - от Калининграда до Владивостока, в странах СНГ и Восточной Европы. Я жил в таком доме. Мне нравилось, ни в одной из комнат не было батарей отопления. Оно проходило в плитах пола и потолка, поэтому даже зимой было комфортно ходить босиком. Такова одна из серий панельных домов, их было немало.

Крупнопанельное домостроение (КПД) стало одним из важнейших элементов потокового жилищного строительства в СССР. Практически во всех крупных городах работали домостроительные комбинаты, изготавлившие железобетонные панели, из которых на строительных площадках быстро сооружали коробки в четыре, пять, девять, двенадцать и шестнадцать этажей. Например, после разрушительного землетрясения 1966 года именно КПД позволило в очень короткие сроки восстановить Ташкент. Другой

примечательный факт: ни одно крупнопанельное здание не разрушилось (даже не получило критических повреждений) во время разрушительного землетрясения в Армении в 1988 году.

Вершиной тогдашней технологии стало появление комбинатов объемно-блочного домостроения. На предприятии изготавливали готовые квартиры, а затем из них собирали дома, как кубик Рубика или как из современного конструктора Lego. Быстро, эффективно, дешево и достаточно надежно. «Панельки», конечно, строили и в сейсмоопасных зонах, в частности, на Кавказе. При строгом соблюдении СНиПов (строительных норм и правил) они неплохо противостояли подземной стихии.

Кстати, в составе Академии наук Узбекистана в свое время был открыт не только Институт сейсмологии, но и Институт механики и сейсмостойкости сооружений, результаты многих исследований которого затем воплотились в рекомендации, строительные нормы и правила по

всему Союзу. Стоит вспомнить и вклад специалистов ЦНИИСК им. В.А.Кучеренко, ЦНИИЭП жилища и НИИЖБ им. А.А.Гвоздева...

С развалом СССР исчезли и ДСК, а система КПД стала больше привилегией крупных строительных компаний, имеющих соответствующую материально-техническую и логистическую базы - преимущественно в Москве и Санкт-Петербурге, некоторых других крупных городах. А дома, построенные десятилетия назад, по-прежнему стоят. В них живут сотни тысяч людей. Здания ветшают, многие требуют капитального ремонта.

Что происходит с конструкциями, особенно в точках сопряжений элементов? Какова по прошествии десятилетий сейсмостойкость таких зданий? Как влияют на нее старение и деградация физико-механических свойств материалов? Согласитесь, более чем актуальные вопросы, поскольку затрагивают жизнь и безопасность людей, экономику, социальную сферу. Ответ на них ищет молодой ученый Владикавказского научного центра РАН (ВНЦ РАН) кандидат технических наук Заурбек АБАЕВ и его аспирант. Работу поддержал РФФИ, без чего исследование было бы невозможно (грант №24-79-00087, проект «Исследование нелинейной сейсмической реакции крупнопанельных зданий»).

Но направление своей работы молодой ученый выбрал раньше. В 2022 году Заурбек Камболатович в течение года стажировался в НИИ строительства и Международном институте сейсмологии и сейсмостойкого строительства в городе Цукуба (Япония). В Страну восходящего солнца он попал в рамках японо-российского молодежного обмена «Приглашение молодых российских исследователей в Японию (JREX Fellowship)». Тогда темой его научной работы стала «Разработка систем мониторинга сейсмической повреждаемости городских районов, зданий и сооружений».

- В ходе нынешнего исследования прежде всего хочу получить комплексное представление об этом типе сооружений, разо-

браться в особенностях нелинейного сейсмического отклика зданий, особенно в том, как поведут себя различные типы соединений в условиях сейсмической нагрузки, - говорит молодой ученый. - То есть изучить механизмы их проскальзывания, раскрытия, деградации материала. В существующих исследованиях отсутствует целостное понимание взаимодействия соединений с панелями и другими деталями конструкции. Современные методы проектирования зачастую опираются на упрощенные аналитические модели или эмпирические подходы, не учитывая сложную динамическую работу соединений элементов здания при землетрясении. Отсюда неточные прогнозы поведения конструкций, неадекватные стратегии сейсмического проектирования.

Важнейшей задачей проекта З.Абаев считает разработку комплексных моделей для различных типов соединений крупнопанельных зданий (КПЗ). Они должны учитывать свойства материала, характеристики зависимостей деформаций от нагрузок, варианты поведения неармированных, шпальных, армированных и других элементов.

Для этого нужны, естественно, исследования и испытания. Ученые уже взаимодействуют в своей работе с республиканскими министерствами строительства, жилищно-коммунального хозяйства. Задействованы они и в программах признания жилья аварийным, капитального ремонта. Первые обследования и дали цифры количества живущих в «панельках», которые приведены в начале материала. Это только по одному городу.

Проведение параметрических исследований и анализ чувстви-

“
Реализация проекта позволит в дальнейшем перейти к разработке так называемых кривых повреждаемости. Это прямой путь к прогнозированию сейсмической стойкости как отдельных сооружений, так и целых жилых районов.”

тельности соединений заставили заняться изучением влияния различных параметров (геометрия конструкции, свойства стыков, интенсивность землетрясения) на сейсмический отклик КПЗ. И тут возникла главная проблема. По сравнению с монолитными и кирпичными сооружениями, для панельных домов подобных экспериментальных данных крайне мало, а тех, что можно аналитически воспроизвести, - считанные единицы. Неким компромиссом ученый считает экспериментальные данные для так называемых раскачивающихся стен (rocking walls, self-centering walls) - технологии, которые с определенной натяжкой можно считать продолжением крупнопанельного домостроения. Это очень интересный тип сборных железобетонных диафрагм жесткости с использованием предварительно напряженных арматурных стержней или канатов. Как показывает опыт

других стран, в частности, США, Новой Зеландии и Китая, такая конструкция отлично противостоит подземной стихии. Что важно, экспериментальных данных много. Что еще важнее, их можно воспроизвести с помощью современного программного обеспечения. Хотя и здесь не все так просто.

Например, используя отечественное ПО для расчета и проектирования зданий и сооружений, можно имитировать работу элементов КПЗ. Это рабочий вариант в реализации проекта. Однако программа имеет ряд существенных недостатков и в сущности для исследовательской работы не предназначена. К тому же она коммерческая. Недостатки имеют и аналогичные зарубежные программы.

Оптимальным вариантом молодой ученый считает создание прикладных программ на основе свободно распространяемой платформы OpenSEES (Open

System for Earthquake Engineering Simulation) - набора элементов, материалов, процедур, которые можно компоновать «под себя» - своего рода «объемно-блочное домостроение» в программном обеспечении. Именно на это и делается упор в исследованиях. В помощь Заурбек привлекает разные аналитические модели: мультипружинную, волоконного сечения, контактную. В них исследователь «встраивает» различные элементы - «пружинки» нулевой длины с соответствующими законами зависимости «нагрузки - деформации» для бетона и арматуры, стыков, шпонок и т. п. - чтобы глубже разобраться в процессах, происходящих во время сейсмического воздействия.

Для чего все это делается? Для перехода в последующем к упрощенному макромоделированию всего здания, к чему стремятся исследователи и строители. «Почему нельзя использовать ра-

нее созданные модели?» - задает вопрос Заурбек Камбалатович. И сам же отвечает: «Потому что нелинейный анализ - очень ресурсоемкая процедура, весьма чувствительная к аналитическим калибровочным допущениям. Для практики же требуется более простой вариант, но достаточно точно отражающий особенности работы и верифицированный на более сложных аналитических моделях. Реализация проекта позволит в дальнейшем перейти также к разработке так называемых кривых повреждаемости. Это прямой путь к прогнозированию сейсмической стойкости как отдельных сооружений, так и целых жилых районов».

Переведем результаты работы на практический язык: они позволят определять экономические, социальные потери, регулировать структуру финансовых потоков, первоочередность восстановительных работ и т. д.

Кстати, несмотря на то, что исследования идут только первый год, ученым уже есть что предложить практикам. Об этом З.Абаев рассказал на первой Всероссийской онлайн-конференции «Научные мосты: результаты грантополучателей РНФ», которая прошла в сентябре в восьми федеральных округах России в рамках программы мероприятий, приуроченных к 10-летию Фонда. На встречах руководители проектов представили короткие доклады о своих научных результатах, полученных при грантовой поддержке РНФ, перспективах дальнейшей работы в выбранном направлении, карьерной траектории. «Научный мост» в Северо-Кавказском федеральном округе, на котором выступил З.Абаев, объединил ведущие исследовательские коллективы региона из разных областей знания, работающих в Кабардино-Балкарии, Северной Осетии - Алании и Ставропольском крае. ■

Зеркало

Счет на стартапы

Вузы померились предприимчивостью выпускников

Наталья БУЛГАКОВА

▶ Аналитический центр «Эксперт» представил результаты рейтинга университетов «Техпред-50». В фокусе внимания исследователей оказалась способность высших учебных заведений выращивать технологических предпринимателей, интегрированных в экономику России или других стран. Базу данных таких специалистов российского происхождения «Эксперт» собирает с 2018 года. Сейчас она была расширена за счет дополнительного поиска стартапов в открытых источниках.

Исследование 2024 года охватило 863 технологических стартапа, основанных 1127 предпринимателями в период с 2014-го по 2023 годы со штаб-квартирами в 60 городах России, а также 2303 стартапа, основанных за тот же период за рубежом 2367 предпринимателями.

Основатели технологических компаний в России - выпускники 276 вузов страны. С 2014-го в совокупности они привлекли 136 миллиардов рублей инвестиций. Основатели зарубежных стартапов окончили 395 российских вузов и привлекли в свой бизнес порядка 15,8 миллиарда долларов.

Кроме того, при составлении рейтинга учитывался потенциал университетов, который, в частности, определялся создаваемой вокруг них инфраструктурой для технологического предпринимательства. Исследователи пришли к выводу, что этот потенциал, несмо-

тря ни на что, растет, чему способствует множество инициатив, на которые было выделено порядка 47 миллиардов рублей: созданы 15 научно-образовательных центров, 38 центров трансфера технологий, 80 инженеринговых центров, 50 передовых инженерных школ, 24 центра компетенций НТИ, 17 центров инженерных разработок. С 2022 года действует федеральный проект «Платформа университетского технологического предпринимательства». В этом году в стране реализуются 17 проектов по строительству кампусов мирового уровня, в рамках которых предусмотрено создание свыше 2,2 миллиарда кв. м функциональных площадей под развитие науки и технологий. Развивается и инновационная структура регионов.

Составители рейтинга «Техпред-50» рассматривали вузы, имеющие как минимум пять активных стартапов на территории России. В последней редакции отбор университетов в ТОП-50 проходил по шкале результативности: в баллах по нескольким параметрам оценивались локальные (то есть базирующиеся на территории России) и зарубежные стартапы выпускников отечественных вузов.

Лидирующие позиции разделили НИУ ВШЭ, МФТИ и МГУ им. М.В.Ломоносова. Из региональных вузов в первую десятку попал один - Новосибирский государственный университет (восьмая позиция). Однако уже в первой двадцатке есть и другие региональные вузы: Уральский и Сибирский федеральные университеты



photogenica.ru

В центре внимания исследователей оказалась способность высших учебных заведений выращивать технологических предпринимателей.

(УрФУ и СФУ), Новосибирский государственный технический университет (НГТУ).

Для оценки потенциала вуза в области подготовки технологических предпринимателей использовались такие показатели, как его участие в федеральных конкурсах и программах, потенциал региона, наличие крупной инновационной инфраструктуры. Участники рейтинга были распределены по укрупненным группам. Первая - вузы, победившие в большинстве федеральных конкурсов и находящиеся в сильных регионах. Сюда вошли девять крупных университетов: МГУ им. М.В.Ломоносова, МГТУ им. М.Э.Баумана, Университет ИТМО, НИЯУ «МИФИ», УрФУ им. Б.Н.Ельцина, МИРЭА, МИЭТ, ЮрФУ, ННГУ им. Н.И.Лобачевского.

Во второй группе - вузы, которые либо победили в большинстве федеральных конкурсов, либо находятся в сильном регионе. В ней 24 университета, большинство из которых расположено в Москве: такие, как НИУ ВШЭ, МФТИ, СПбГУ, РЭУ им. Плеханова, Финансовый университет... Но есть и сильные региональные вузы - Новосибирский государственный и Казанский федеральный университеты, Иннополис и др.

Наибольший интерес у исследователей вызвали вузы третьей группы - те, которые не проявляли активности в федеральных конкурсах или находятся в средних или слабых регионах. Они не обладают мощной инновационной структурой, многие расположены далеко от столичных городов, од-

нако некоторые из них по уровню результативности оказались способны соперничать с вузами первой группы. В частности, в эту группу вошли МГИМО, СПбГЭУ, СФУ, Пермский национальный исследовательский политехнический университет и др.

Итоги исследования были представлены на круглом столе с участием представителей вузов, вошедших в рейтинг. Дискуссия, в частности, показала, что условия развития стартап-индустрии в России в последние два года кардинально изменились, однако успешных проектов в стране меньше не стало, в частности, благодаря тренду на импортозамещение и господдержке. ■

(По материалам сайта <http://www.acexpert.ru>)

Автор фотографий - Оксана Прокофьева



Слева направо: сотрудники молодежной лаборатории Даниил Беличко, Дарья Наймушина и Олег Ковалев.



В институте создана пилотная линия по получению оксидных нанопорошков и на их основе - керамики с невиданными характеристиками.

«Этой темой мы занимаемся более 10 лет. В итоге научились получать нанокерамику из нанопорошков диоксида циркония. А затем стали рассматривать влияние на новые материалы различных примесей и в итоге сделали технологию получения нанокерамики с очень высокими физико-механическими свойствами. И тут подумали: а почему бы не сотворить керамику как абсолютно плотную, так и пористую? Причем с порами определенного, строго контролируемого размера. Попробовали - и получилось. В основу заложили достаточно дешевый оксид алюминия (Al₂O₃). И теперь можем делать керамику на заказ с заданным распределением пор по размерам - в 30, 40, 50 нанометров. Такие сверхмалые поры не может преодолеть большинство бактерий - у них размеры в разы, а то и на порядок больше.

По словам ученого, успех открыл самые широкие возможности фильтрации, причем не только воды, но и разнообразных жидкостей, в том числе предназначенных для нужд здравоохранения и фармакологии. Контакты с медиками уже показали их высокую заинтересованность в получении практически вечных фильтров с уникальными уровнями очистки.

К слову, ученые исследовали возможность очистки с помощью керамических фильтров воды реки Кальмиус и той, что поступает водопроводом города Донецка. По данным экспертов, в ходе фильтрации все микроорганизмы из воды были удалены.

«Пока про способности фильтрации с помощью наших фильтров мало кто знает, но, я уверен, они найдут себе применение и во многих других сферах», - сказал В.Варюхин.

Не менее удивительные свойства и у плотной керамики, без пор. Она применима в качестве материала для зубных протезов. Может пригодиться также при операциях на переломах позвоночника, когда необходимо соединить позвонки, а то и их осколки, прочными скрепами. Причем теми, которых не будет отторгать иммунная система. Пока что для этого успешно используются конструкции из титана. Да, они очень прочны, однако и цена их очень высока. А вот керамика могла бы составить здесь хорошую конкуренцию. Ведь стоимость нанопорошков и керамики, созданных в Донецке, по сравнению с зарубежными аналогами невелика. Да еще много других

Территория науки

Геннадий БЕЛОЦЕРКОВСКИЙ

Керамика крепче стали

Нanomатериалы, полученные в Донецке, обладают удивительными свойствами



Виктор ВАРЮХИН, научный руководитель Донецкого физико-технического института, доктор физико-математических наук, профессор



Ирина РЕШИДОВА, И. о. директора Донецкого физико-технического института, кандидат физико-математических наук

► В принципе, из керамики, которую научились делать в Донецком физико-техническом институте им. А.А.Галкина, можно делать разную утварь - плошки, кувшины, оригинальные чашки... Но это все равно что забивать гвозди микроскопом. Назначение керамики, полученной в ДонФТИ, иное. Она призвана работать там, где не выдерживают подчас самые прочные и износостойкие стальные сплавы. Нанопорошки диоксида циркония и оксида алюминия, а также карбида кремния и карбонитрида бора придадут сделанной на их основе керамике удивительные свойства. О них рассказала и. о. директора Донецкого физтеха кандидат физико-математических наук Ирина РЕШИДОВА:

«Когда мы разработали технологию синтеза нанопорошков диоксида циркония, перед нами открылись новые горизонты. Именно на их основе удалось получить керамические детали сложной формы с высокой прочностью, износостойкостью, низкой те-

плопроводностью, а также отличной выносливостью при работе в агрессивных средах. К тому же такие детали можно изготавливать с прецизионной точностью. Сфера их применения широка: трубы, химические насосы, размольные шары, подшипники, элементы шаровых кранов, валы, фильтры и шестерни».

Важно подчеркнуть: все это не просто лабораторные эксперименты. В институте создана пилотная линия по получению оксидных нанопорошков и на их основе - керамики с невиданными характеристиками. Испытания подтвердили расчеты ученых. Так, керамические плунжеры шахтных гидронасосов, изготовленные по данной технологии, на одной из донецких шахт показали увеличение срока службы деталей до 50 раз по сравнению с мировыми аналогами из высокопрочной стали. Выстояла керамика и на Мариупольском металлургическом комбинате имени Ильича в работающих доменных печах! Через сопла с керамическими встав-

ками в недра печей «стреляли» струями воды, чтобы сбить окалину с раскаленных стен домен. При экстремальных температурах донецкая керамика проработала без замен 10 месяцев, тогда как сопла из инструментальной стали служили здесь всего по 7 суток!

Применялись новые материалы и в насосах - для откачки воды из шахт. И здесь успех: сам насос изнашивался и уже выходил из строя, а его детали из нанокерамики при этом оставались как новые.

Ученые утверждают: на существующей пилотной линии уже сейчас можно наладить мелкосерийное производство керамических изделий, которые вполне способны заменить металлические аналоги в металлургической, машиностроительной, угледобывающей и химической промышленности.

Результат этот, конечно, получен не вдруг. В его основе - долгие годы, а то и десятилетие фундаментальных исследований физических свойств перспективных материа-

лов. Собственно, для этого Донецкий физтех и был создан в 1965 году по инициативе выдающегося ученого и организатора науки академика Александра Александровича Галкина, который возглавлял этот институт до 1982 года. С 1994-го институт носит его имя. После принятия Донецкой Народной Республики в состав Российской Федерации в качестве нового субъекта ДонФТИ в 2023 году перешел под управление Министерства науки и высшего образования РФ.

Несмотря на все сложности, риски и лишения, обстрелы и потери, связанные с борьбой Донбасса за свою независимость, институту удалось сохранить кадровый стержень, сбережь шесть своих научных школ. Благодаря одной из них - нанозифики и нанотехнологий - и достигнуты прорывные результаты в создании нанокерамики. Основал школу Виктор Николаевич ВАРЮХИН - доктор физико-математических наук, профессор. Он и сейчас успешно возглавляет это направление, являясь одновременно научным руководителем института.

В свое время В.Варюхин определил как перспективную область применение новых материалов для фильтрации жидкостей от различных примесей. Привлекла возможность использовать такие фильтры многократно. После того как фильтрующий элемент забьется, его достаточно прокалить в сушильном шкафу, чтобы он полностью восстановил свои исходные свойства. Причем установлено: структура фильтров не изменяется даже при их прокаливании до тысячи градусов и выше! И таких циклов очистки может быть сотни, а то и тысячи.

О предыстории успеха рассказывает В.Варюхин:

преимуществ: высокая прочность и трещиностойкость, износостойкость, химическая инертность, стойкость к коррозии и деградации, отсутствие гальванических явлений, быстрое формирование контакта «кость - имплант», отсутствие аллергических реакций и воспалений.

В подавляющем числе случаев донецкие ученые сначала создают новые материалы, чтобы потом изучать их свойства, которые заранее трудно предугадать. И определяют среди них самые полезные. По словам В.Варюхина, один из известных в мире способов получения наноматериалов - с помощью интенсивной пластической деформации - был разработан, предложен и внедрен именно в ДонФТИ. Он получил название «винтовая экструзия» и мировое признание.

Очень многое зависит от того, какая у наноматериалов структу-

ра. Возьмите углерод: один вид кристаллической решетки этого элемента придает ему мягкость графита, а другой - сверхтвердость алмаза. Так вот, донецкие ученые научились придавать материалу ту или иную наноразмерную структуру, порой в корне меняющую его свойства! Такая структура обеспечивает целый ряд новых удивительных свойств керамики - электрических и механических.

Важно, что в последние годы все реже в обнаружении свойств наноматериалов командует господин Случай. А все чаще - расчет и интуиция ученых. Они почти четверть века изучают вещества с приставкой «нано», за эти годы обнаружено и исследовано множество закономерностей. Ученые примерно знают, как выйти на требуемый комплекс свойств, какую для этого задействовать структуру.

«Конечно, для такой работы нужно иметь достаточно слож-

ное оборудование и технологии, глубокие познания в физике и химии. Огромную роль играют наши «кулибины» - люди, умеющие работать с прессами высокого давления, термическим оборудованием, наши инженеры и техники», - говорит ученый.

Донецкий ФТИ тесно сотрудничает со своим соседом Донецким государственным университетом, где есть физико-технический факультет. На протяжении десятилетий ведущие сотрудники института читают там лекции на старших курсах, ведут практически все спецкурсы. Почти все одаренные выпускники ДонГУ проходят в институте преддипломную и дипломную практику, а лучшие из них пополняют его ряды. На сегодня 60-70% сотрудников ФТИ - выпускники университета.

«Думаю, для факультета университета очень полезно тесное сотрудничество с нами,

использование нашей материально-технической базы», - говорит И.Решидова.

Благодаря такому союзу институт также во многом решает свои кадровые задачи. Яркий тому пример - молодой ученый Даниил Беличко. Он поступил в Донецкий университет в 2012 году, когда на Донбассе уже вовсю шли боевые действия. Окончив вуз, подал документы в аспирантуру ДонФТИ, где и защитил кандидатскую диссертацию. Дальше дорос до заведующего молодежной лабораторией института. Даниил возглавляет Совет молодых ученых института. Под его руководством группа сотрудников институтской «молодежки» одной из первых в республике выиграла в июле нынешнего года грант Российского научного фонда «Получение радиационно-устойчивых покрытий на основе диоксида циркония для аэрокосмической отрасли». В нем участвуют 7

сотрудников института, включая 4 аспирантов.

Как рассказал Д.Беличко, из керамики на основе циркония предстоит в рамках гранта разработать защитные покрытия для микро- и мини-спутников, способные защитить их электронику от радиационного воздействия космоса. При этом такой материал должен обладать устойчивостью при сильном нагреве и охлаждении, быть упругим и прочным. В принципе, уже сейчас можно получить объемную керамику с такими характеристиками. Но задача стоит намного более сложная - трансформировать такую керамику в защитное покрытие на поверхности металла толщиной в миллиметры и даже микрометры.

«Такие способы мы ищем и находим, тут есть возможности для творчества. И наши идеи стали основой проекта, который получил грантовую поддержку», - рассказал молодой ученый. ■

Взгляд на проблему

И жидкое, и твердое

Предложен оригинальный способ изучения новых видов топлива

Пресс-служба ПНИПУ

► Сегодня активно изучается новый тип горючего материала - гранулированного топлива. Его особенность в том, что оно обладает свойствами и жидкого, и твердого горючего. В двигателе оно находится в форме гранул и подается в камеру сгорания совместно с охлаждающим газом, поэтому обладает текучестью и его расход можно регулировать, а при неработающем двигателе (без насыщения газом) остается твердым.

Ученые рассматривают возможности его применения для разных энергетических установок, сравнивают с другими видами энергоносителей. Процесс подачи такого топлива в камеру сгорания и возникающий при этом режим критического истечения пока недостаточно изучены. Этот показатель отслеживает величину отношения давлений на входе и выходе сужающегося канала, через который поступает жидкость. Критическое истечение порошково-газовой смеси не позволяет возмущениям в камере сгорания передаваться в бак, обеспечивая безопасность.

Пока что механика движения порошково-газовой смеси описывается лишь теоретически - через систему уравнений - что не позволяет в полной мере изучить физический процесс критического истечения гранулированного

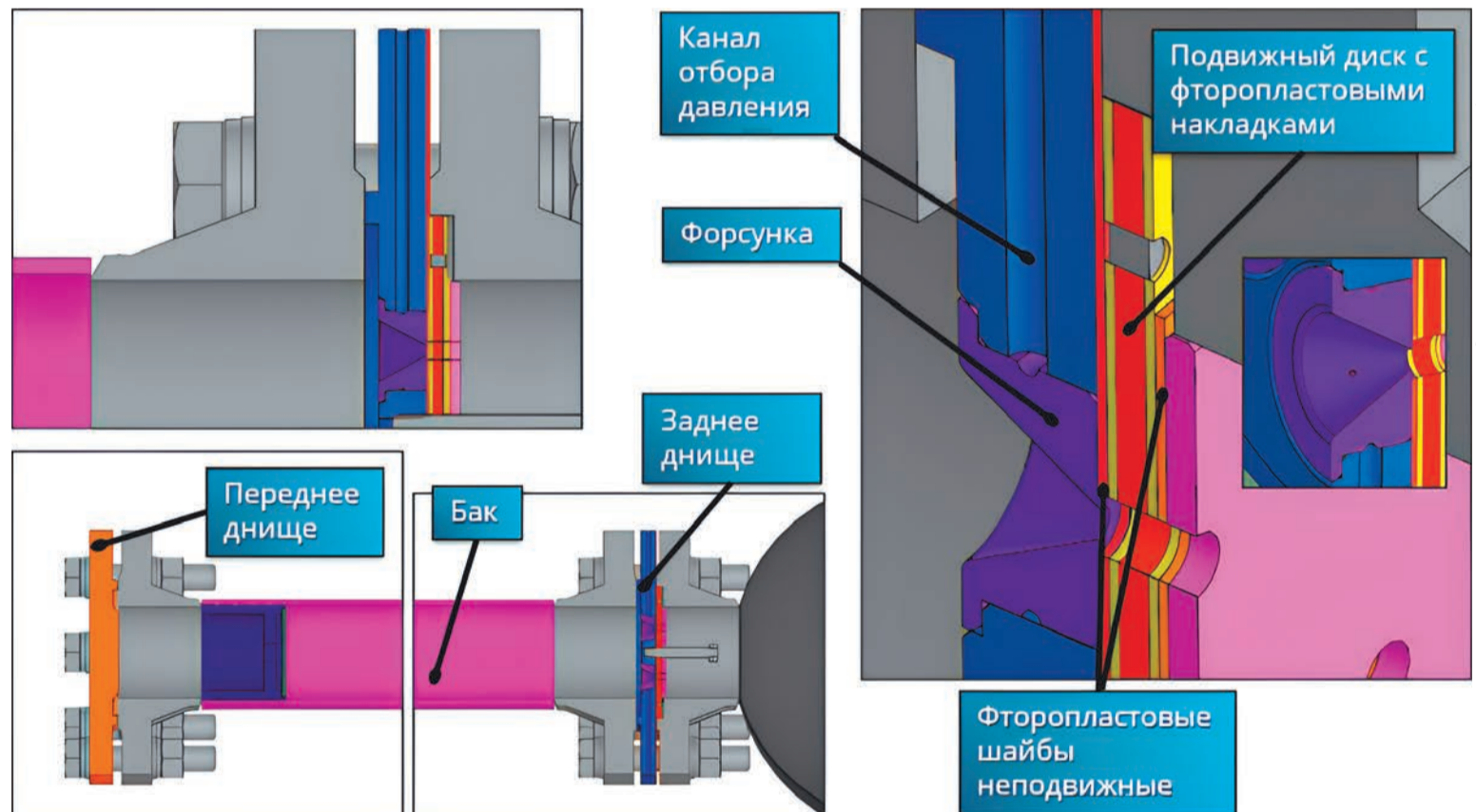


Иллюстрация предоставлена пресс-службой ПНИПУ

топлива, так как некоторые коэффициенты (объемная поверхность частиц, коэффициент извилистости, диаметр газовых пор) невозможно определить аналитически.

Ученые Пермского национального исследовательского политехнического университета решили эту проблему, создав экспериментальную установку, которая обеспечивает наиболее полную имитацию подачи гранулированного топлива и других порошкообразных горючих в камеру сгорания реактивных двигателей и позволяет практически исследовать все процессы.

- Элементы запорно-регулирующей арматуры обеспечивают герметичность, имеют системы дренажа давления и возможность легкой и безопасной замены вышедших из строя деталей. Уста-



Установка снабжена аппаратным комплексом для контроля состояния компонентов.

новка снабжена аппаратным комплексом для контроля состояния компонентов, предоставляющим возможность измерять, передавать, обрабатывать и хранить рассчитанные параметры экспериментов для оперативного анализа полученных результатов

исследований, - рассказал младший научный сотрудник кафедры «Ракетно-космическая техника и энергетические системы» ПНИПУ Григорий Доткин.

Механизм политехников состоит из баллона с инертным газом (азотом) высокого давления, коллектора, топливного бака с поршнем, порошок и устройством регулирования расхода, приемной емкости, запорно-регулирующей арматуры и управляющей программы. Для контроля эксперимента встроены датчики давления, расходомер газовый и датчик измерения перемещения поршня, сигнал которых приходит на контроллер и переводится в значения физических величин, а далее передается на автоматизированное рабочее место (ноутбук, например).

- Такая конструкция позволяет проводить эксперименты по определению дроссельных характеристик двигателя (зависимость основных данных и параметров двигателя от расхода топлива), удельных расходов газа и гранул в зависимости от геометрии форсунок, а также зависимости критического отношения давлений, - подчеркивает доктор технических наук, профессор кафедры «Ракетно-космическая техника и энергетические системы» ПНИПУ Владимир Малинин.

Исследование проведено в рамках реализации программы стратегического академического лидерства «Приоритет-2030». Статья опубликована в журнале «Вестник ПНИПУ. Аэрокосмическая техника». ■

Взгляд из зала

Степные мотивы

Уральские ученые довольны опытом взаимодействия с РФ

Подготовила Елена ПОНИЗОВКИНА

Ученые Института степи УрО РАН (Оренбург) приняли участие во Всероссийском лектории «10 лет с РФ», приуроченном к десятилетнему юбилею Российского научного фонда. По словам директора Оренбургского федерального исследовательского центра УрО РАН члена-корреспондента Сергея Черкасова, сотрудники центра получили за этот период 10 грантов РФ, шесть из них продолжают. Особенно активно сотрудничают с Фондом ученые Института степи. Научный руководитель ОФИЦ УрО РАН академик Александр Чибилев (на снимке) отметил значение грантов РФ для привлечения к разработке амбициозных научных проектов молодых ученых - более 50% грантополучателей моложе 40 лет.

Руководители и участники научных проектов рассказали о своих исследованиях и результатах работы по грантам, а слушателями лектория помимо сотрудников ОФИЦ УрО РАН стали преподаватели и студенты Оренбургского государственного аграрного университета.

А.Чибилев отметил, что при поддержке грантов РФ «Географические основы пространственного развития земледельческих постцелинных регионов Урала и Сибири» и «Стратегия пространственного развития степных и постцелинных регионов Европейской России на основе каркасного территориального планирования и развития непрерывных экологических сетей» оренбургские степеведы организовали комплексные экспедиции от Причерноморья на западе до Алтая на востоке, по результатам которых опубликованы 4 монографии, более 50 научных статей, а также атласы-альбомы природного наследия обширного трансконтинентального мегарегиона Степной Евразии. Разработана серия карт как основа каркасного территориального планирования и оптимизации пространственного развития земледельческих районов Европейской России, определены ведущие тенденции формирования ландшафтно-экологического и социально-экономического пространства степной зоны России, подготовлены предложения по сохранению ландшафтного разнообразия

в степной зоне в рамках Стратегии развития сети особо охраняемых природных территорий (ООПТ) до 2030 года.

Заведующий отделом степеведения и природопользования Института степи ОФИЦ УрО РАН доктор географических наук, профессор РАН Сергей Левыкин представил достижения, полученные его научной группой по второму из названных грантов. Эти разработки универсальны и могут быть использованы для развития системы трансграничных степных ООПТ.

Ведущий научный сотрудник отдела степеведения и природопользования Института степи, доктор сельскохозяйственных наук Юрий Гулянов представил анализ структуры земельного фонда приграничных с Республикой Казахстан муниципальных образований Оренбургской области и Алтайского края (грант «Географические основы пространственного развития земледельческих постцелинных регионов Урала и Сибири»). Его вывод: для аграрно-природоохранной реабилитации степей и повышения экологической устойчивости приграничных территорий необходимы адаптивная поляризация земельных угодий и внедрение природоподобных земледельческих технологий.

При поддержке того же гранта проводили исследования старший научный сотрудник отдела социально-экономической географии ИС ФИЦ УрО РАН, кандидат географических наук Александр Соколов и научный сотрудник отдела ландшафтной экологии, кандидат географических наук Наталья Святоха. Соколов отметил, что важнейшими особенностями российско-казахстанской границы являются расчленение единого этнокультурного пространства и почти полное отсутствие на всем своем протяжении четко выраженных природных рубежей. В силу этого значительная часть российско-казахстанской границы является неустойчивой, и для сглаживания негативных эффектов этого состояния необходимы консолидированные усилия обоих государств, а также региональных властей и местных сообществ. Н.Святоха оценила природоохранный и рекреационно-туристический потенциал российско-казахстанского приграничья, исследовала формирование трансграничных



Фото предоставлено Институтом степи УрО РАН

Академик Александр Чибилев отметил значение грантов РФ для привлечения к разработке амбициозных научных проектов молодых ученых.

ООПТ, проанализировала пространственно-временную динамику сети лечебно-оздоровительных учреждений на этой территории. Анализ пространственных данных выявил диспропорции в региональном развитии курортной сферы по обе стороны границы. Святоха подчеркнула, что комплексное сочетание природных лечебных ресурсов, особенностей климата, наличие санаторно-курортной сети формиру-

ют уникальный «терапевтический» степной ландшафт российско-казахстанского региона, который может стать основой для разработки новых туристских маршрутов и оздоровительных программ.

Старший научный сотрудник отдела степеведения и природопользования ИС ОФИЦ УрО РАН, кандидат исторических наук Виталий Ткачев представил результаты исследований по гранту «Технологии горно-

металлургического производства бронзового века в эволюции культурно-исторического ландшафта Уральского региона». Была обоснована пастушеская модель металлопроизводства, функционировавшая на протяжении всего бронзового века, и предложена концепция трансферта горно-металлургических традиций на восточном фланге Западноазиатской (Евразийской) металлургической провинции. ■

Горизонты

В помощь спасателям

Российская разработка повысит безопасность людей

Пресс-служба МТУСИ

► Современные технологии изменили характер и количество доступной информации: общество привыкло к оперативному сбору и передаче данных в реальном времени. Все это привело к изменениям в системе реагирования на чрезвычайные ситуации: благодаря прямым трансляциям, сбору большого объема данных, их регистрации и распространению через соцсети оперативность реагирования на ЧС значительно возросла.

Внедрение подобных новшеств способствовало переходу от цен-

трализованных моделей управления к краудсорсингу с использованием социальных сетей. Все это благоприятно сказалось на процессах анализа сведений и принятии решений. Однако остаются проблемы с использованием и автоматической обработкой полученной информации. Существующие платформы для интеграции групповых ресурсов, разделяющие запросы от пострадавших людей и координационных групп, не способны прогнозировать развитие входящих сообщений или ЧС в зонах с ограниченной связью.

Эти недостатки требуют создания методик и систем, способных

эффективно интегрировать большие данные и автоматическую обработку для управления службами МЧС и едиными экстренными службами. Аспирант Московского технического университета связи и информатики Максим Шишкин занялся проблемой и предложил объединить big data с автоматической обработкой.

- Архитектура больших данных сводит воедино архитектурные шаблоны и программные компоненты. Созданная с участием более 600 ученых и специалистов, она независима от конкретных поставщиков технологий и предназначена для инженеров, ученых, системных



Архитектура больших данных сводит воедино архитектурные шаблоны и программные компоненты.

архитекторов и разработчиков ПО. В архитектуре выделены пять основных ролей: поставщик данных, потребитель данных, поставщик приложений для обработки данных, поставщик фреймворков и системный провайдер. Функционал включает подготовку и курирование данных (проверка, очистка, стандартизация), аналитику (из-

влечение знаний из данных), визуализацию (представление данных пользователю) и доступ (обработка запросов), - рассказал М.Шишкин.

По его словам, разработка помогает создавать устойчивые инфраструктуры и сообщества, а также готовить планы по управлению рисками и уязвимостями. Мониторинг и прогнозирование позволяют лицам, принимающим решения, рассчитать риски и принимать обоснованные действия. При подготовке к стихийным бедствиям технологии больших данных улучшают планирование, координацию и информационную составляющую. «Благодаря интеграции информации можно оптимизировать и автоматизировать работу служб, повысить безопасность людей и предотвратить катастрофы на всех стадиях возникновения и развития ЧС», - подчеркивает М.Шишкин. Ожидается, что технология будет предоставляться как сервис для всех экстренных служб централизованно в масштабах страны и за ее пределами. ■

Водный реактор

Томские исследователи заинтересовались парниковыми газами в пойме реки Обь

Пресс-служба ТГУ

► Обь с ее притоками - самая протяженная река России. Это крупнейший водораздел Арктики. Ученые Томского государственного университета оценили масштабы образования парниковых газов в пойме и русле реки во время весеннего половодья, проведя замеры на участке площадью около 260 тысяч квадратных километров. Выяснилось, что выбросы углекислого газа в пойме в разы выше, нежели в русле, а самым активным источником эмиссии выступают мелкие озера, образованные при уходе паводковых вод.

- Пойма Оби представляет собой вторую по величине, регулярно затопляемую территорию в мире. В весенне-летний период, во время разлива реки, в воде и под водой оказывается огромное количество растительности, которая разлагается, выделяя при этом углекислый газ, - рассказал руководитель проекта, директор Центра коллективного пользования «Мегапрофиль» ТГУ Сергей Воробьев.

Задачей проекта, выполненного в рамках госзадания при поддержке Министерства науки и высшего образования, был сравнительный анализ эмиссии CO₂ на разных участках реки в зависимости от продолжительности половодья и температуры воды. На протяжении трех месяцев ученые проводили измерения на большом участке среднего течения бассейна Оби

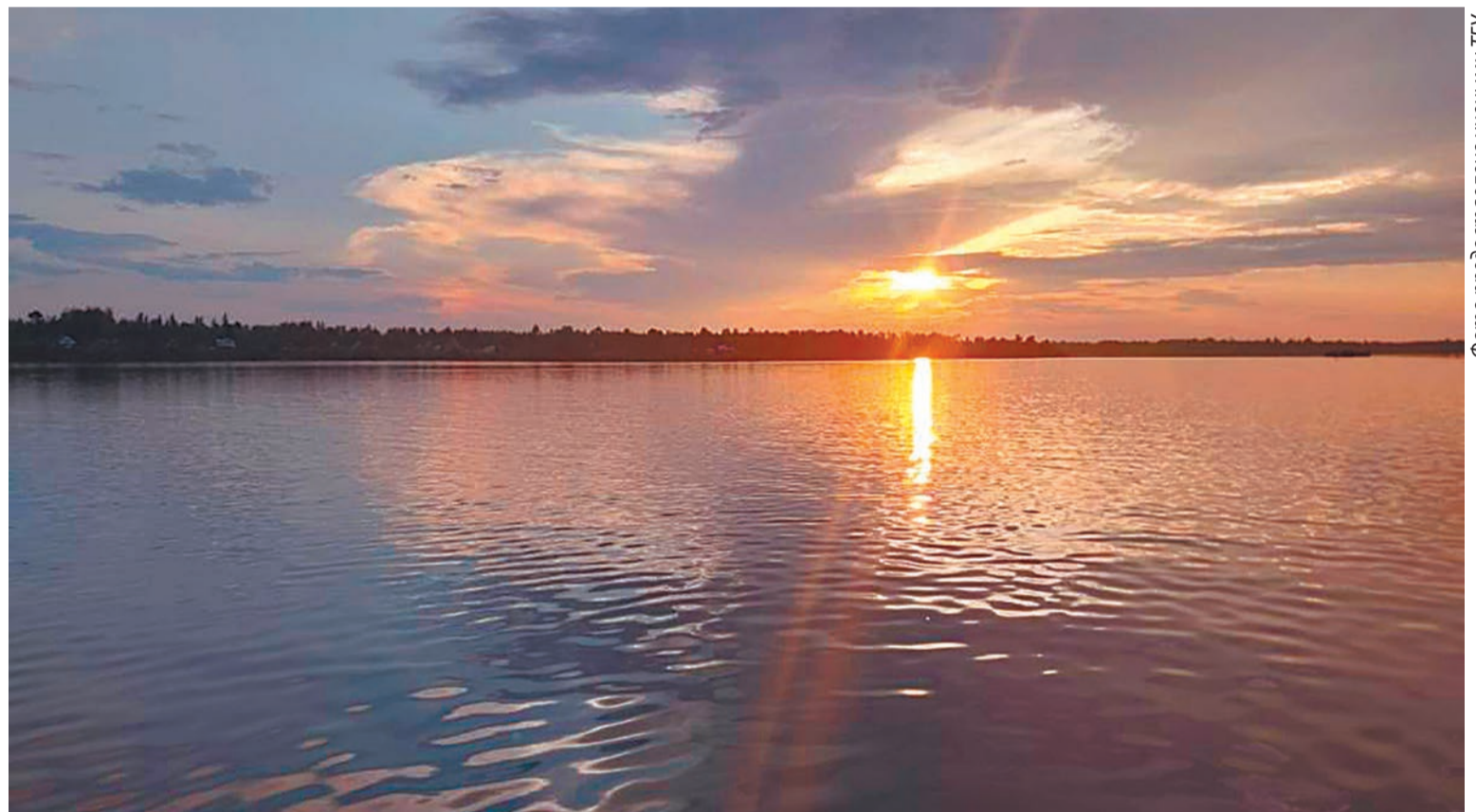


Фото предоставлено учеными ТГУ



Дальнейшие исследования по пойме реки Обь в зоне вечной мерзлоты должны быть в приоритете.

- от Томи до Чулыма. Основные полевые работы выполнялись на территории Томского карбонового полигона с использованием оборудования УНУ «Система экспериментальных баз, расположенных вдоль широтного градиента».

- Когда вода заходит в пойму и начинается процесс разложения, элементы из растительности и почвы поступают в воду, - объяснил С.Воробьев. - При этом, пока температура воды невысокая, до +10 °С, там ничего не происходит, но как только она превышает это значение, пойма начинает «отда-

вать». В воде, как в реакторе, все бурлит, разлагаются почвенная подстилка, остатки растений, гумусовые вещества переходят из почвы тоже в воду, и в это время происходят наибольшее выбросы парниковых газов в атмосферу.

Если в половодье вода длительное время остается высокой, то она успевает достаточно прогреться. В этот момент в пойме происходит очень много интересных явлений, например, растения, которые в воде (злаки, разнотравье и т. д.), не погибают, а начинают расти. Под водой они

поглощают углекислый газ и выделяют кислород.

На лугах, где фотосинтезирующих растений много, концентрация углекислого газа не очень высока, но затем, когда основная часть воды с поймы сходит, остаются озера. Эти замкнутые водные объекты со временем испаряются. Тогда-то и возрастают выбросы CO₂. Это объясняется тем, что мелкие озера сильнее прогреваются, разложение растительности идет активнее, растет концентрация углерода, растворенного в воде и, как результат, увеличивается

выброс углекислого газа в атмосферу.

- Экстраполяция полученных результатов на всю территорию поймы реки Обь показывает, что недоучет ее эмиссии может на порядок занижать выбросы CO₂ речными системами Западной Сибири в период открытой воды, - подчеркивает С.Воробьев. - Дальнейшие исследования по пойме реки Обь в зоне вечной мерзлоты должны быть в приоритете, чтобы адекватно оценить ситуацию на этой экологически значимой территории.

Полученные данные опубликованы в Journal of Hydrology. ■



Подъем метеобуя

Арктике и субполярной Северной Атлантике систему климатического мониторинга на основе заякоренных буев, обсерваторий и судовых наблюдений.

По словам М.Кравчишиной, несмотря на давнюю историю исследований Арктики, роль океана в климатических изменениях еще слабо определена. Например, недостаточно изучено такое явление, как периодическое колебание температуры воды в Северной Атлантике, происходящее с интервалом в 50-70 лет. Но уже доказано, что это явление влияет как на климат самого океана, так и на климат близлежащих континентов. В связи с этим ИО РАН решили сконцентрировать свои исследования именно в европейской части Арктики.

Горячая точка

В 2024 году океанологи изучали в основном северные районы Баренцева моря, где находится «горячая точка потепления». Ученые считают, что сегодня Арктика переходит в «новое состояние климата», когда влияние Атлантики начинает распространяться на весь Северный Ледовитый океан: грядет атлантификация, убеждены специалисты.

Еще одна перспективная тема исследований ИО РАН в этих экспедициях - изучение роли океана и арктического шельфа в балансе парниковых газов. Европейская Арктика - уникальный регион, известный своими запасами углеводородов и ледниковой историей. Однако из-за потепления вечная арктическая мерзлота начала оттаивать, в результате в этой части Мирового океана из недр земли на поверхность стало выходить большое количество метана.

Ученые считают, что роль океана в повышении содержания парниковых газов в атмосфере может быть не последней. Более того, участие «большой воды» может даже перекрыть негативное воздействие всех антропогенных факторов.

В результате прошедшей экспедиции специалистам удалось собрать довольно обширный материал. Теперь океанологи надеются, что с помощью накопленной информации им удастся сделать открытия и найти новые явления, связанные с атлантификацией Северного Ледовитого океана.

Новые перспективы

Сегодня теплеющая Арктика привлекает все больше внимания. Причем не только «арктических» государств. По словам ученых, на север уже пристально смотрят Китай, Япония, Южная Корея, Индия и Евросоюз. Их интерес понятен - быстрое потепление позволяет открывать новые судоходные маршруты, следовательно, и перспективы для добычи полезных ископаемых.

- Потепление и сокращение ледяного покрова - это многозначный и нелинейный процесс с обратными откликами, - подытожила М.Кравчишина. - Экспедиции будут набирать силу, поскольку такие исследования очень востребованы. Наша задача не допустить сокращения научного присутствия России в ключевом регионе Арктики, который сегодня становится не только регионом международного сотрудничества, но и ареной стратегического противостояния и соперничества. ■

Экспедиции

Море вопросов

Океанологов тревожит глобальное потепление

Татьяна ЧЕРНОВА

► Океан не просто огромная водная гладь, разделяющая континенты. Это бескрайний мир, хранящий в своих глубинах уникальные экосистемы и ключи к пониманию процессов, формирующих нашу планету. В конце сентября океанологи отметили профессиональный праздник Всемирный день моря. По этому случаю в МИА «Россия сегодня» состоялась пресс-конференция, на которой собрались ведущие ученые старейшего российского института, занимающегося всесторонними исследованиями Мирового океана - Института океанологии им. П.П.Ширшова Российской академии наук (ИО РАН). Они рассказали о последней экспедиции и перспективных направлениях исследований.

Главный по океанам

Институт океанологии РАН (ИО РАН) был основан 31 января 1946 года. С момента своего создания, еще будучи под руководством гидробиолога и полярного исследователя Петра Ширшова, ИО РАН видел себя многодисциплинарным

центром, где физика, химия, биология и геология океана соединяются для достижения новых высот в понимании морских глубин.

Одним из самых известных достижений института можно назвать измерение Марианской впадины - самой глубокой точки Мирового океана. Это событие не только обогатило географическую карту, но и дало человечеству возможность взглянуть на жизнь в экстремальных условиях, ранее недоступных для изучения. С тех времен и до сих пор институт - крупнейший центр изучения океана в России.

Через полтора года ИО РАН будет отмечать свое 80-летие. Юбилей - всегда повод вспомнить богатую историю альма-матер русских исследователей, которым принадлежит множество замечательных открытий. И сегодня, как и много лет назад, ИО РАН есть чем гордиться. В нем трудятся 1300 человек, своим призванием выбравших море. Они ходят в экспедиции, делают открытия и заражают своей любовью к океану новые поколения.

Океанологи ИО РАН проводят фундаментальные исследования океанов, морей и устьев рек, ис-

следуют места захоронения радиоактивных отходов, а еще стараются сохранить окружающую среду. И это - лишь немногие направления деятельности ученых.

- Океан - огромная житница планеты, и его роль как основного источника жизни будет только расти, - рассказал временно исполняющий обязанности директора Института океанологии им. П.П.Ширшова РАН Владимир Шевченко. - Мы также исследуем минеральные ресурсы в глубинных частях океана. Сейчас они принадлежат мировому сообществу, а значит, пользоваться ими будет позволено тем, кто внесет наибольший вклад в их изучение.

Еще один проект ИО РАН, которым институт очень гордится, - «Плавучие университеты». В них молодежь проходит школу изучения океана под руководством опытных исследователей. Стоит ли говорить, что это - любимая часть обучения у всех будущих океанологов?

Определяющие климат

Конечно, океанология - это в первую очередь работа в бескрайних водах. Об одном из последних крупных научных путешествий в европейскую Арктику рассказала Марина Кравчишина - начальник арктической экспедиции на судне «Академик Мстислав Келдыш».

- Сегодня мы сталкиваемся с беспрецедентными темпами изменения климата, - отметила М.Кравчишина. - Последнее десятилетие - самое теплое за всю историю инструментальных наблюдений.

Океанолог рассказала, что в Арктике все изменения происходят

в 2-3 раза быстрее, ледяной покров стремительно сокращается: на 40% - летом и на 20% - зимой. Такое положение дел специалисты связывают не только с потеплением атмосферы Земли, но и с влиянием океана - в Арктику поступает все больше теплой атлантической воды.

В регионе, куда отправились ученые ИО РАН, как раз происходит то самое взаимодействие атлантической теплой воды с арктической



Последнее десятилетие - самое теплое за всю историю инструментальных наблюдений.

холодной, и именно эта часть Мирового океана определяет климат в европейской части Евразии и влияет на климат всего Северного полушария. В этой миссии океанологи хотели выяснить причины быстро идущих климатических изменений, для того чтобы человечество могло эффективно на них реагировать.

- Нам необходимы детальные инструментальные наблюдения, - объяснила начальник экспедиции. - Сейчас мы планируем создать в

НОБЕЛЕВСКИЕ ПРЕМИИ 2024

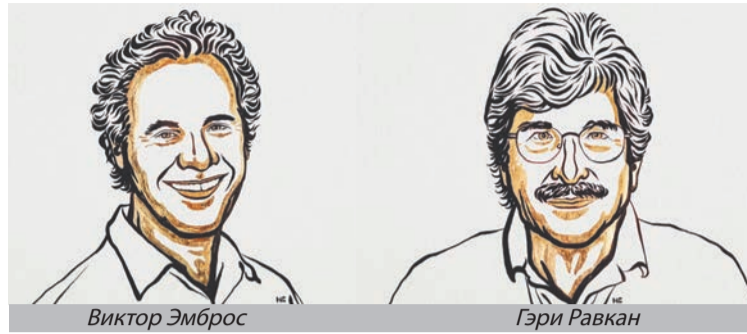
За открытие нового механизма регуляции генов

► Нобелевскую премию по физиологии или медицине 2024 года присудили двум американским ученым - Виктору Эмбросу (Victor Ambros) из Массачусетского университета (University of Massachusetts) и Гэри Равкану (Gary Ruvkun) из Гарвардской медицинской школы (Harvard Medical School) «за открытие микроРНК и ее роли в посттранскрипционной регуляции генов». Наши органы и ткани состоят из клеток различных типов, которые при

этом имеют один и тот же набор генетической информации. Разнообразие типов клеток, составляющих разные ткани, объясняется специфической регуляцией генов, что делает возможным выполнение разными тканями и клетками специализированных функций. Нарушение регуляции генов может привести к серьезным заболеваниям. В 1960-х годах было установлено, что в регуляции активности генов участвуют особые белки-факторы транскрипции, которые контролируют «переписывание» генетической информации с ДНК на матричную, или мРНК, связываясь с определенными участками на ДНК. С тех пор факторов транскрипции были выявлены сотни, и считалось, что вопрос регуляции генов в принципе решен. Однако в 1993-м нынешние нобелевские лауреаты сообщили о неожиданных открытиях, описывающих новый уровень регуляции, который оказался очень важным и

сохраняемым в ходе эволюции у всех организмов - от червей до человека. Эмброс и Равкан независимо друг от друга изучали два мутантных штамма круглых червей *Caenorhabditis elegans*, которые назывались *lin-4* и *lin-14*. У каждого из этих двух мутантов был свой сбой в активации генетической программы развития. Эмброс клонировал ген с мутацией *lin-4* и обнаружил, что он кодирует не белок, а короткую, всего из

22 нуклеотидов, последовательность некодирующей РНК. И эта микроРНК подавляет активность *lin-14*, но как именно, не было ясно. Объединив усилия, Эмброс и Равкан, изучающий *lin-14*, обнаружили, что последовательности *lin-4* и *lin-14*, имея разную длину, в определенных участках комплементарны, то есть соответствуют друг другу «буквами» ДНК. Последующие эксперименты показали, что микроРНК *lin-4* подавляет *lin-14*, связываясь с соответствующей - комплементарной - последовательностью своей мРНК, то есть на посттранскрипционной стадии. Это связывание блокирует продукцию белка *lin-14*. Открытие нового фундаментального принципа, управляющего генной активностью, в настоящее время прямого клинического применения не имеет, но известно, например, что микроРНК могут быть биомаркерами некоторых опухолей. Рассматриваются эти маленькие молекулы и как потенциальные мишени терапии. ■



Виктор Эмброс

Гэри Равкан

Niklas Elmehed

За основы развития искусственного интеллекта



Джон Хопфилд

Джеффри Хинтон

► Лауреатами Нобелевской премии по физике 2024 года стали Джон Хопфилд (John J. Hopfield) из Принстонского университета (Princeton University), США, и Джеффри Хинтон (Geoffrey E. Hinton) из Университета Торонто (University of Toronto), Канада, «за основополагающие открытия и изобретения, которые позволяют осуществлять машинное обучение с использованием искусственных нейронных сетей». Для разработки методов, которые

являются основой современного мощного машинного обучения, оба лауреата использовали инструменты из физики. Хопфилд создал ассоциативную память, вид машинной памяти, способной хранить и восстанавливать из данных изображения и другие типы шаблонов. Хинтон изобрел метод, который может в автономном режиме находить свойства в данных и таким образом выполнять такие задачи, как идентификация определенных элементов на изображениях. Машинное обучение с использованием искусственных нейронных сетей в определенном смысле имитирует функционирование элементов мозга. В искусственной нейронной сети нейроны мозга представлены уз-

лами, которые имеют разные значения. Эти узлы влияют друг на друга через связи, которые можно сравнить с синапсами между нейронами живого мозга. В процессе машинного обучения связи, активируемые одновременно, становятся сильнее или слабее. Хинтон использовал сеть Хопфилда в качестве основы для новой сети, которая использует другой метод - машину Больцмана. Это инструмент из статистической физики, науки о системах, построенных из множества схожих компонентов. Машина Больцмана может научиться распознавать характерные элементы в заданном типе данных, а обучается она путем подачи ей примеров, которые с большой вероятностью

возникнут при запуске машины. Машину Больцмана можно использовать для классификации изображений или создания новых примеров типа шаблона, на котором она была обучена. Хинтон развил этот подход, что способствовало нынешнему бурному развитию машинного обучения. Развитие нейросетей, основанное на физических принципах, принесло пользу и самой физике, достаточно отметить моделирование свойств материалов, анализ астрофизических данных и моделирование климата. В качестве примеров повседневного применения открытий лауреатов можно привести технологию распознавания лиц и машинный перевод с одного языка на другой. В ходе нобелевской пресс-конференции Хинтон признался в том, что часто пользуется GPT-4: «удобная вещь», сказал он об этой большой языковой модели. ■

являются основой современного мощного машинного обучения, оба лауреата использовали инструменты из физики. Хопфилд создал ассоциативную память, вид машинной памяти, способной хранить и восстанавливать из данных изображения и другие типы шаблонов. Хинтон изобрел метод, который может в автономном режиме находить свойства в данных и таким образом выполнять такие задачи, как идентификация определенных элементов на изображениях. Машинное обучение с использованием искусственных нейронных сетей в определенном смысле имитирует функционирование элементов мозга. В искусственной нейронной сети нейроны мозга представлены уз-

За конструирование белков

► Решением Шведской королевской академии наук (The Royal Swedish Academy of Sciences) половина Нобелевской премии по химии этого года присуждается американцу Дэвиду Бейкеру (David Baker) из Университета Вашингтона в Сиэтле (University of Washington, Seattle), а другую половину разделят Демис Хассабис (Demis Hassabis) и Джон Джемпер (John M. Jumper), оба - из британской компании Google DeepMind (Хассабис - сооснователь DeepMind). Бейкер награждается «за компьютерный дизайн белков», Хассабис и Джемпер получают премию «за предсказание белковой структуры». Все трое создали мощные инструменты современной биохимии. Белки управляют всеми биохимически-

ми реакциями, поддерживающими жизнь. Они также выполняют функции гормонов, сигнальных веществ, антител и строительных блоков различных тканей. Как отметил Нобелевский комитет по химии, Бейкер, разработав программу Rosetta, «преуспел в почти невозможном деле создания совершенно новых видов белков», а Хассабис и Джемпер разработали модель искусственного интеллекта (ИИ) для решения 50-летней проблемы - предсказания сложных структур белков по их аминокислотным последовательностям. «Оба эти открытия открывают огромные возможности», - говорит Хайнер Линке (Heiner Linke), председатель Нобелевского комитета по химии (Nobel Committee for Chemistry).



Дэвид Бейкер

Демис Хассабис

Джон Джемпер

использовавшие машинное обучение и искусственные нейросети Демис Хассабис и Джон Джемпер представили модель ИИ под названием AlphaFold2. С ее помощью они смогли предсказать структуру практически всех 200 миллионов белков, которые идентифицировали исследователи. С тех пор AlphaFold2 использовали более 2 миллионов человек из 190 стран. ■

Белки обычно состоят из 20 различных аминокислот. В 2003 году Дэвиду Бейкеру удалось использовать эти аминокислоты для создания совершенно нового, не существующего в природе и не похожего ни на один другой белок. С тех пор его исследовательская группа создавала один за другим новые белки, среди которых были ингибиторы вирусов, сенсоры сильного синтетического наркотика фентанила, молекулярные роторы, наноматериалы

и компоненты вакцин. Открытие Хассабиса и Джемпера касается предсказания белковых структур, в которых аминокислоты связаны вместе в длинные нити, складывающиеся с образованием трехмерной конструкции. Трехмерная структура белка имеет решающее значение для его функции. Предсказать структуры белков из последовательностей аминокислот ученые пытались с 1970-х годов, но без особого успеха. Долгожданный прорыв произошел в 2020-м, когда

Публикацию подготовила Марина АСТВАЦАТУРЯН

Копай глубже

Эрмитаж в поле

Археологи на Северном Кавказе изучают кобанскую культуру

Пресс-служба КБГУ

Северо-Кавказская археологическая экспедиция Государственного Эрмитажа завершила полевой сезон. Она была создана в 2016 году в рамках соглашения о сотрудничестве между Эрмитажем и Кабардино-Балкарским государственным университетом им. Х.М.Бербекова (КБГУ). До 2022-го ученые работали в селении Верхний Куркужин, а с прошлого года раскопки ведутся на территории Нижнего Куркужина в оползневой зоне, где находятся кобанское поселение и могильник VIII-VII веков до н. э.

В команду археологов-профессионалов вошли сотрудники отделов Востока и научной реставрации и консервации Эрмитажа. Кроме того, в рамках соглашения между музеем и вузом студенты КБГУ имеют возможность обучиться основам археологии и реставрации на практике - в экспедициях. В 2024 году «в поле» выехали 23 учащихся.

Общая площадь раскопа составляет 261 квадратный метр, - рассказала на встрече со студентами и преподавателями КБГУ руководи-

тель экспедиции, помощник директора Государственного Эрмитажа по развитию музейных связей Юлия Марченко. - В этом году исследованы 12 могильных комплексов. Мы выявили интересные особенности похоронного обряда кобанцев, в частности, были обнаружены по-



Благодаря исследованиям древних могильников, поселений, а, если повезет, и святилищ можно реконструировать историю древнего населения Северного Кавказа.

гребальные конструкции, которые ранее не встречались.

По словам Ю.Марченко, это меняет представления ученых о погребальной обрядности народа.



Фото пресс-службы КБГУ

Так, в более ранних захоронениях умерших располагали в вытянутом положении в ямах-подбоях или ямах со ступеньками и заплечиками. В могилах сохранились предметы той эпохи. Среди находок археологов - бронзовые булавки, фибулы для скрепления одежды, пояса, керамика. Большое количество бусин: янтарных, стеклянных, сердоликовых. Обнаружены ожерелья, браслеты, кресальные камни, железные ножи и т.д. Есть даже «импорт»: например, раковины каури из Индийского оке-

ана. Это говорит о развитых торговых связях древних поселенцев.

Поздние захоронения - это уже простые ямы, покойники оставлены в положении эмбриона, какие-либо вещи отсутствуют.

По словам ученой, благодаря исследованиям древних могильников, поселений, а, если повезет, и святилищ можно реконструировать историю древнего населения Северного Кавказа.

Пока готовился материал, научные сотрудники культурно-образо-

вательного центра «Эрмитаж-Кавказ» КБГУ Астемир Гучаев и Беслан Макоев получили открытые листы Министерства культуры России на право ведения официальных археологических исследований по двум объектам культурного наследия КБР.

Уже начались работы по кургану, находящемуся в микрорайоне «Александровка» в Нальчике, а раскопки на могильнике в Нижнем Куркужине будут продолжены в следующем году. ■



Старые подшивки листает Сергей Сокуренко

НОВОСТИ 100-ЛЕТНЕЙ ДАВНОСТИ 1924

ПАПА РИМСКИЙ ПРИЗНАЛ «ЕГО ВЕЛИЧЕСТВО»
Отмечаем первый дипломатический успех «Императора Всероссийского». «Папа Римский Пий XI признал Кирилла Владимировича. Духовенству русских униатских церквей за границей и православному духовенству восточного обряда предписывается ежедневно поминать самодержавнейшего государя нашего Императора Кирилла Владимировича». «Последние новости» (Париж), 12 октября.

РАСКОПКИ ДРЕВНЕГО ГОРОДА

Закончились раскопки греческой колонии Ольвии в устье реки Буга. Результаты раскопок оказались настолько грандиозными, что привлекли внимание европейских ученых. Правительство Украины объявило места раскопок заповедным имением Наркомпроса и назначило специальную комиссию, чтобы избавить места раскопок от хищничества. «Вечерняя Москва», 13 октября.

СОВЕТСКОЕ СУДНО В КИТАЕ

ПЕКИН. 8 октября советское военное судно «Воровский» прибыло в порт Вампу вблизи Кантона. Начальник местной военной школы устроил торжественный прием в честь состава и экипажа судна. В Кантоне в честь красных моря-

ков устроили специальную триумфальную арку, у которой они были встречены отрядами войск и огромными толпами населения. Вечером состоялся банкет в присутствии представителей правительства, партии Гоминьдан, Коммунистической партии, войсковых частей и профсоюзов. «Известия» (Москва), 15 октября.

ОБУЧИТЕ МЕТРИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ!

В настоящее время на железных дорогах введена метрическая система мер и весов. Систему-то ввели, а понятия этих мер и указаний не дали. «Сколько будет километров до Мурманска?» - спрашивают пассажиры. А поездная бригада только руками разводит. «Какая разница между килограммами и пудами и какая плата?» Но и на это - молчание. «Красная газета» (Ленинград), 15 октября.

ПОЛЕЗЕН ЛИ ФУТБОЛ?

Вечно оспариваемый вопрос о пользе футбола, наконец, будет разрешен. Создана специальная комиссия врачей, работающих по физической культуре, которая с 18 октября приступит к обследованию 300 футболистов. Результаты обследования дадут правильное направление этому виду спорта. «Вечерняя Москва», 16 октября.

КАНОН СОЛНЕЧНЫХ И ЛУННЫХ ЗАТМЕНИЙ

В Русском обществе любителей мироведения закончен громадный труд - составлены таблицы так называемого канона солнечных и лунных затмений, имевших место в весьма отдаленные времена. Труд русских астрономов представляет продолжение известного канона австрийского астронома Опольцера, доведенного до 1208 года до Р. Х. Новый русский канон уходит еще дальше в глубь веков и дает перепись солнечных и лунных затмений за громадный период времени, достигающий 3000 года до Р. Х.

«Известия» (Москва), 17 октября.

ОТКРЫТИЕ НОВЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ

В начале октября закончена и пущена в ход электростанция постоянного тока в г. Пучеже Иваново-Вознесенской губ., построенная на ссуду Электrokредита в 75 000 рублей. Станция рассчитана на 3000 лампочек для города и 4 подгородных сел и будет обслуживать несколько городских промышленных предприятий - мельницу, маслобойный завод, типографию - а в дальнейшем она будет использована и для улучшения водоснабжения города. Плата за пользование энергией назначена минимальная - 5 коп. за 16-свечную лампочку в месяц.

«Известия» (Москва), 18 октября.

Главный редактор Александр Митрошенков Учредители Российская академия наук, ООО «Газета ПОИСК»

Адрес редакции: 117036 Москва, ул. Кедрова, 15. Телефон/факс: (499) 135-35-67. E-mail: editor@poisknews.ru Адрес в Интернете: http://www.poisknews.ru

Зарегистрировано в Федеральной службе по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций, ПИ №ФС77-38768 от 29.01.2010. Заказ 3015. Тираж 10000. Подписано в печать 9 октября 2024 года. Отпечатано в ОАО «Московская газетная типография». 123995 Москва, Д-22, ГСП-5, ул. 1905 года, д. 7. 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16