



Нацка в Сибири

Газета Сибирского отделения Российской академии наук • Издается с 1961 года • 11 февраля 2021 года • № 5 (3266) • 12+

Сибирские ученые создают лабораторию для решения передовых задач в области энергетики



Читайте на стр. 5

Награды

Сибирские ученые рассказали о разработках, отмеченных премией Президента РФ

Три исследовательницы из ФИЦ «Институт цитологии и генетики СО РАН» получили премию Президента Российской Федерации в области науки и инноваций для молодых ученых за две разработки в области лечения онкологии. Созданные технологии сочетают в себе применение стандартной химиотерапии и препаратов на основе двухцепочечной ДНК.

Лауреатами премии стали старшие научные сотрудники лаборатории индуцированных клеточных процессов ФИЦ ИЦИГ СО РАН кандидаты биологических наук **Евгения Владимировна Долгова**, **Екатерина Анатольевна Поттер** и **Анастасия Сергеевна Проскурина**.

«Первая технология представляет собой применение разработанного нами препарата «Панаген» на основе фрагментированной ДНК в курсах химиотерапии. Уникальность разработки заключается в двойном действии. Во-первых, препарат «Панаген» защищает систему кроветворения от негативных последствий химиотерапии. Во-вторых, действуя совместно с химиотерапией, он активизирует противоопухолевый иммунный ответ. В результате этого происходит эффективное уничтожение опухоли», — рассказывает Екатерина Поттер. Разработка уже прошла первую и вторую ста-

дии клинических испытаний и показала эффективные результаты на больных раком молочной железы. Кроме того, ее применение привело к увеличению процента безрецидивной пятилетней выживаемости больных до 50 % после предложенной терапии в сравнении с 18 % в группе больных, получавших наряду с химиотерапией плацебо.

«Вторая технология, «Каранахан», связана с использованием стандартного химиотерапевтического препарата «Циклофосфан» совместно со сложнокombозиционным препаратом на основе ДНК. Особенность этой методики заключается в хронометрированном (то есть строго регламентированном по времени) введении цитостатика «Циклофосфан» и препарата на основе ДНК. Этот режим подбирается индивидуально для каждой опухоли согласно биологическим характеристикам опухолевых клеток. Новизна технологии заключается в том, что она направлена не только на общую массу опухолевых клеток, но и на стволовые раковые клетки — злокачественное ядро любой опухоли. Препараты вводятся именно в тот момент, когда стволовые опухолевые клетки становятся уязвимыми для их воздействия. Применение указанного режима приводит к полному уничтожению стволовых опухо-

левых клеток и опухоли в целом», — отмечает Екатерина Поттер.

Технология была успешно апробирована на экспериментальных опухолях мыши и человека. Она может применяться как самостоятельно, так и выступать своеобразной платформой для более эффективного использования любых противоопухолевых средств и технологий. Лабораторные эксперименты позволяют предполагать, что использование технологии «Каранахан» заметно повысит шансы пациентов на благополучное выздоровление и полноценную жизнь после курса лечения.

По словам исследовательниц, с регистрацией технологии «Каранахан» сейчас имеются некоторые технические сложности. Пока непонятно, как сделать это так, чтобы ее можно было применять. «Вчера в администрации губернатора Новосибирской области мы имели возможность поднять этот вопрос. Нам было приятно, что нашу работу оценили на таком высоком уровне и президент лично ознакомился с нашими достижениями. Мы надеемся, что это поможет в короткие сроки зарегистрировать технологию и внедрить ее в медицинскую практику», — говорит Екатерина Поттер.

Новость

Руководство СО РАН встретилось с ректорами красноярских университетов

Соглашение о сотрудничестве подписали председатель Сибирского отделения РАН академик **Валентин Николаевич Пармон** и ректоры Сибирского федерального университета **Максим Валерьевич Румянцев** и Сибирского государственного университета науки и технологий им. ак. М. Ф. Решетнёва **Эдхам Шукриевич Акбулатов**.

«Сейчас идет очень важный процесс — сближение Российской академии наук с вузами, в частности Сибирского отделения с университетами, расположенными на территории Сибирского макрорегиона, — рассказал В. Пармон. — Основные векторы взаимодействия — подготовка кадров и ориентация на наиболее перспективные и важные направления в науке. И мы, и университеты заинтересованы в активном обмене кадрами, компетенциями, чтобы вокруг вузов и академических институтов формировались точки притяжения, прежде всего для молодых ученых».

Он отметил, что в Новосибирске уже существует стопроцентная интеграция организаций, находящихся под научно-методическим руководством СО РАН, с Новосибирским государственным и Новосибирским техническим университетами.

«Если Новосибирск — территория с высокой концентрацией науки и образования, то мы — территория с высокой концентрацией бизнеса, не только минерально-сырьевого, но и оборонно-промышленного, — сказал ректор СФУ кандидат философских наук М. В. Румянцев. — Поэтому перспективно начать сегодня разговор о том, каким образом мы можем быть полезны друг другу. Нам важно, чтобы сотрудничество было гармоничным. Мы часто встречались на этапе подготовки комплексного плана развития, разрабатывали проект совместно с СО РАН, теперь осталось запустить все процессы и начать совместную плодотворную работу».

Ректор СибГУ им. ак. М. Ф. Решетнёва кандидат технических наук Э. Ш. Акбулатов также выразил большую заинтересованность в сотрудничестве. Он рассказал, что университет сейчас развивает четыре приоритетных направления: киберфизические системы, открытый космос, умные материалы, экологию.

«Для того чтобы успешно развивать все эти четыре направления, нам необходима поддержка в области фундаментальных исследований. В этом мы очень рассчитываем на сотрудничество с Сибирским отделением», — поделился Э. Акбулатов.

Все участники отметили символичность заключения соглашения в День российской науки и выразили надежду на плодотворное и продуктивное сотрудничество.

Сибирский ученый получил престижную международную премию

Академику **Сергею Константиновичу Годунову** присуждена премия имени Рамеша Агарвала в области вычислительной гидродинамики (SAE/Ramesh Agarwal Computational Fluid Dynamics Award).

Данная награда присуждается Обществом автомобильных инженеров (SAE International) за значительный вклад в научные исследования по вычислительной гидродинамике и приложения в ведущих отраслях транспортной индустрии: аэрокосмической, автомобильной и других.

Рамеш Агарвал – американский ученый в области вычислительной аэродинамики, директор программы аэрокосмической инженерии Центра аэрокосмических исследований и лаборатории вычислительной гидродинамики в университете Вашингтона в Сент-Луисе.

С. К. Годунов – один из наиболее ярких представителей отечественной и мировой вычислительной науки XX века, признанный лидер современной прикладной математики. Он внес фундаментальный вклад в развитие вычислительной математики, численных методов механики сплошных сред, теории квазилинейных дифференциальных уравнений. Научные исследования С. К. Годунова сыграли основополагающую роль в формировании и эволюции таких областей математики, как корректность постановок краевых задач для дифференциальных уравнений, разностные схемы и численные методы линейной алгебры,



С. К. Годунов

разработка алгоритмов решения задач газовой динамики, механики сплошных сред и расчета деформаций металлов при взрывных нагрузках.

Научный подход С. К. Годунова сохранил положения, кардинально важные для понимания истинной природы решений задач, в частности в ударно-волновых и взрывных процессах, а также в моделях микро- и нанопорошков. В его работах развит новый математический аппарат исследования проблем механики сплошных сред, а также предложены новые программно-алгоритмические средства в виде специализированных библиотек прикладных программ. Имя С. К. Годунова неразрывно связано с важными математическими достижениями и численными методами, такими как метод распада разрыва, известный во всем

мире как метод Годунова, метод установления для задач обтекания тел, метод математического моделирования упругопластических деформаций. Его работы имели основополагающее значение для решения проблемы использования ядерной энергии, реализации советского атомного проекта, проекта по созданию водородной бомбы.

Научную деятельность академика Годунова отличает органичное сочетание глубокого и активного владения математическими и численными методами анализа со способностью эффективно решать конкретные прикладные проблемы, отнеся их разрешение к сфере в уже гораздо большей степени интеллектуальной. В его работах представлены новые математические идеи, обнаружившие способность проникать

много глубже лежащих на поверхности фактов и составившие теперь основу современных тенденций в конструировании численных методов. Уникальный научный стиль С. К. Годунова отличают удивительная цельность и глубокое понимание существа исследуемой проблемы, обилие новых идей, сочетающееся с широтой и глубиной исследования, умение в каждой конкретной задаче видеть влияние всей математики. Его первопроходческие научные труды в значительной степени определили современный облик численного анализа и наиболее перспективные направления его развития. Труды С. К. Годунова формируют ясное понимание значимости фундаментальной математики в прикладных науках и ее определяющей роли в формировании правильных представлений о мире. Всё это совмещается с выдающейся способностью находить в математике объединяющие концепты и с концентрацией внимания на самых трудных проблемах.

С. К. Годунов оказался первым, кто сумел предложить удовлетворительную концептуальную основу для разрешения проблемы численного отыскания разрывных решений задач газовой динамики. Метод Годунова оказал глубокое воздействие на всё последующее развитие численных методов, став в настоящее время стандартным инструментом численного исследования задач механики сплошных сред, а также неотъемлемой частью математической культуры и своеобразным международным брендом.

В. Н. Белых, С. С. Гончаров, Ю. Л. Ершов, коллектив Института математики им. С. Л. Соболева СО РАН

НОВОСТЬ

В Академгородке обсудили перспективы взаимодействия культуры и науки

На встрече заместителя президента Российской академии наук члена-корреспондента РАН **Сергея Владимировича Люлина** с представителями культуры, учеными Новосибирского научного центра и общественностью, организованной при поддержке ФИЦ «Институт катализа им. Г. К. Борескова СО РАН», были предложены идеи по созданию и развитию в регионе художественных резиденций на базе научных лабораторий при участии Центра искусства и науки Art & Science.

«Одним из первых мероприятий, которое заложило основу Академии наук, было открытие Кунсткамеры – кабинета с собранием артефактов. Демонстрация хранящихся там предметов впечатляла и зачастую инициировала научные поиски. Фактически будущий ученый соприкоснулся с коллекцией, и у него возник интерес, перетекающий в стремление объяснить, найти научную истину природы вещей. На мой взгляд, это один из примеров популяризации, того, как искусство может тесно взаимодействовать с наукой. Сегодня мы живем в совершенно другом мире, но перед нами по-прежнему стоит задача привлечения новых людей в научные ряды. В основе распространения науки в массы всегда лежит определенный набор средств, одним из которых может выступать искусство. Охудожествление научного достижения может привлечь куда больший интерес, чем сухая кон-

статация фактов. Как известно, президент РФ объявил 2021 год Годом науки и технологий, поэтому важным стратегическим шагом в рамках этого события должно стать создание площадки для междисциплинарной коммуникации с высоким потенциалом популяризации научных и технологических исследований через открытые лаборатории и Art & Science», – сказал Сергей Владимирович Люлин.

Заместитель президента РАН отметил, что сегодня СО РАН – крупнейший региональный центр страны, объединяющий научную и образовательную сферы – также может присоединиться к такому проекту. Это, кроме популяризации науки, способствует развитию региональной мобильности – объединение культуры с новосибирской наукой может сделать последнюю более привлекательной и интересной для широких масс. «Центр Art & Science, созданный на базе Университета информационных технологий, механики и оптики (ИТМО, Санкт-Петербург) сегодня выступает как платформа для развития междисциплинарного диалога между художественным и научным сообществами, в рамках работы которой деятели культуры и ученые совмещают творческие идеи с последними достижениями науки и технологий, создавая произведения искусства. В рамках сотрудничества представители культуры предлагают нам новый инструмент для продвижения научных достижений, которым, на мой взгляд, необходимо воспользоваться

для будущего развития. Методология, предоставляемая Центром Art & Science, помогает сделать науку более понятной и интересной для обычных людей. Это именно тот самый случай, когда искусство может служить голосом науки, в том числе и новосибирской», – добавил Сергей Люлин.

Председатель Сибирского отделения РАН академик **Валентин Николаевич Пармон** прокомментировал, что сегодня Art & Science уже является одним из прикладных направлений науки с использованием искусства. «Наука и культура чрезвычайно важны, поэтому Сибирское отделение положит все свои усилия на развитие этого взаимовыгодного союза двух направлений человеческой мысли, чтобы создать удивительный симплекс взаимодействия науки, образования и культуры в СО РАН и нашем Академгородке. Дом ученых для нас уже выступает как площадка, на которой мы демонстрируем тесную связь науки и искусства; на сегодняшний день СО РАН запланировало ряд мероприятий в рамках Art & Science, одним из которых является недавно открывшаяся в Доме ученых СО РАН выставка «Эхо тысячелетий. Находки новосибирских археологов и этнографов в 2019–2020 годах», – отметил Валентин Пармон.

Подводя итог встречи, заместитель министра культуры Новосибирской области **Григорий Викторович Милогулов** отметил важность темы междисциплинарного взаимодействия в рам-

ках креативной индустрии, повестка которой в последние годы заняла главные позиции в России и во всем мире. «Для нас сотрудничество людей искусства с представителями науки и образования – одна из интересных многообещающих форм междисциплинарного сотрудничества. Тематика креативной индустрии и туризма уделяется всё большее внимание, поскольку Новосибирская область может стать интереснее для людей извне, если инициировать события, которыми могут послужить различные плоды совместного с наукой культурного творчества. При этом хотелось бы отметить, что культуре нельзя рассматривать как инструмент развития и популяризации науки, в то же время как и исследовательское знание не может быть только средством популяризации культуры. Взаимное проникновение и создание новых форм даст больший эффект для каждого направления. Всё это важно не только для России, но и для всего мира, поскольку, как известно, ООН объявила 2021-й Международным годом креативной экономики – должен формироваться инновационный потенциал для устойчивого развития. Сегодня здесь собрались практически все потенциально заинтересованные участники, поэтому наш диалог означает, что во взаимодействии с СО РАН и в целом с РАН мы готовы работать и развивать наш проект», – отметил Григорий Милогулов.

ЦКП «Опытное производство катализаторов» планируется реализовать к 2025 году

ФИЦ «Институт катализа им. Г. К. Борескова СО РАН» создает центр коллективного пользования, в рамках которого будут разрабатываться новые катализаторы для российской промышленности, технологии их производства и решаться вопросы импортозамещения. Для реализации проекта на территории института построят два новых корпуса.

«Опытное производство нашего института было создано еще в советское время на имеющейся тогда технологической базе. Разумеется, оно уже не соответствует современным требованиям, и это накладывает определенные ограничения, в том числе на создание технологий импортозамещения. Именно для решения этих проблем в рамках программы «Академгородок 2.0» мы развиваем наш проект. Основные задачи центра, в первую очередь, — это разработка новых катализаторов, которые были бы конкурентоспособными на рынке, также импортозамещение, связанное с экономической безопасностью России (катализаторы используются во всех основных химических процессах). Третье — это масштабный переход от лабораторного уровня к промышленному на катализаторной фабрике», — сказал руководитель инженерингового центра ИК СО РАН доктор химических наук **Вадим Анатольевич Яковлев**.

В рамках центра будут создаваться катализаторы, технологии, с ними связанные, а также проводиться заказные работы со стороны других научно-исследовательских организаций России, специализирующихся в этой области. Здесь планируется не просто делать определенные технологические цепочки



На опытном производстве ИК СО РАН

для производства катализаторов (например, для нефтехимии), а разрабатывать некий конструктор, состоящий из отдельных узлов, из которых потом выстраивается та или иная технологическая цепочка. «Подобного подхода в России нет, это передовой зарубежный опыт, его мы хотим внедрить у себя», — отметил Вадим Яковлев. Среди промышленных партнеров проекта — «Газпромнефть», СИБУР, «Татнефть», «Уралхим» и многие другие крупные компании.

«Химические институты специализируются на проведении фундаментальных научных исследований, формировании задела. Когда становится понятно, что на базе их разработок можно создать востребованный продукт, встает необходимость выстраивать сложную технологическую цепочку, привлекать специалистов разных компетенций. Создание такого центра в одной точке — это задача и

вызов. Его появление здесь, в ИК СО РАН, позволит кардинально решать задачи в области катализа, импортозамещения, производства новых функциональных материалов для новых технологических процессов. Это обеспечит безопасность нашей экономики и государства», — сказал министр науки и инновационной политики Новосибирской области кандидат физико-математических наук **Алексей Владимирович Васильев**.

Также министр заметил, что ЦКП «Опытное производство катализаторов» синергичен возможностям, которые предоставит другой крупный новосибирский проект — ЦКП СКИФ, во многих случаях они будут эффективно дополнять друг друга.

«Мы провели достаточно большую подготовительную работу, у нас уже есть технический проект, бизнес-план и техническое задание на проектирование. То

есть мы фактически определили, с кем будем работать. За три года мы планируем построить два новых здания — корпус опытного производства катализаторов и корпус установок высокого давления, для тестирования последних. Стоимость проекта в ценах 2019 года — 2,8 миллиарда рублей. Это не так много. Предполагается софинансирование со стороны наших промышленных партнеров. Нам нужны здания и основное оборудование, которое позволит делать заказные НИОКР для отечественной промышленности. Новые постройки будут примыкать к корпусу ИК СО РАН, никаких дополнительных земельных участков не потребуется. Если бы не ситуация с пандемией коронавируса, финансирование было бы уже получено. Возможно, попадание ИК СО РАН в санкционный список позволит ускорить этот процесс», — сказал Вадим Яковлев.

«Проект планируется к реализации на горизонте 2023–2025 годов, но мы сейчас делаем всё для того, чтобы сместить этот горизонт в левую сторону. Востребованность новых катализаторов для получения топлива, удобрений, новых материалов (пластмасс в первую очередь) велика, и важно, чтобы они были лучшими в своем роде. Получение такого катализатора — это всегда возможность серьезного изменения экономики любого проекта, что для России чрезвычайно важно. Если мы на один процент увеличиваем выход топлива или пластмассы, это станет колоссальной цифрой в масштабах всей страны», — отметила заместитель губернатора НСО **Ирина Викторовна Мануйлова**.



Фото Юлии Поздняковой

Ученые создают пшеницу против болезней Альцгеймера и Паркинсона

Исследователи ФИЦ «Институт цитологии и генетики СО РАН» совместно с коллегами из Всероссийского института растениеводства им. Н. И. Вавилова не первый год работают над созданием сортов зерновых культур с повышенным содержанием антоцианов — водорастворимых растительных пигментов, встречающихся в природе во фруктах, овощах и зерновых культурах.

Рост продолжительности жизни людей становится причиной распространения так называемых заболеваний пожилого возраста, среди которых — деменция (слабоумие), вызванная нейродегенеративными расстройствами. Наиболее частой причиной деменции в пожилом возрасте являются болезнь Альцгеймера и болезнь Паркинсона. Оба заболевания в настоящее время остаются неизлечимыми, хотя ученые во всем мире работают над поиском новой, эффективной терапии, способной остановить развитие болезни и даже обернуть его вспять.

Поскольку нейродегенеративные заболевания запускают одновременно различные патологические процессы, одним из перспективных подходов считается многоцелевая стратегия лечения, которая начинается на бессимптомных доклинических и ранних стадиях болезни. В качестве одной из составляющих такой стратегии ученые рассматривают функциональное питание, которое способствует предупреждению и снижению риска развития хронических заболеваний человека.

Это направление медицины в последние годы быстро развивается, и перечень продуктов, которые можно использовать в его рамках, постоянно растет. Однако статус «функционального» за конкретным продуктом закрепляется лишь по итогам полноценного научного исследования, подтверждающего его положительный эффект на здоровье. В этот раз объектом изучения ученых из ФИЦ ИЦиГ СО РАН и ВИР стала пшеница.

«Ранее исследования уже показали, что антоцианы обладают широкой биологической активностью, полезной для здоровья человека, но обычно речь идет о различных фруктах и ягодах, мы же оценивали воздействие на организм богатой антоцианами зерновой диеты. Зерно с антоцианами сегодня является очень привлекательным сырьем для создания функциональных продуктов питания, поскольку оно входит в ежедневный рацион

большинства людей, лучше хранится и доступно в течении всего года, в отличие от сезонных ягод и фруктов», — сказала старший научный сотрудник ФИЦ ИЦиГ СО РАН кандидат биологических наук **Олеся Юрьевна Шоева**.

Для проведения исследования были взяты мыши, страдающие болезнью Альцгеймера, вызванной введением бета-амилоида (АВ), и болезнью Паркинсона. В последнем случае речь идет о трансгенных животных, которые ранее были созданы специально для изучения этого заболевания. Животных поделили на две группы: одних кормили зерном обычной пшеницы, других — с повышенным содержанием антоциана. Была еще третья группа — контрольная, состоящая из обычных мышей, получавших стандартный комбикорм.

После нескольких месяцев наблюдений ученые проанализировали ре-

зультаты зерновой диеты. «В обеих группах она привела к некоторому снижению веса, не выходящего за пределы нормы, и положительному влиянию на баланс холестерина в организме, но нас больше интересовало воздействие на когнитивные способности, и вот тут преимущества антоциановой пшеницы оказались очевидны», — подчеркнула Олеся Шоева.

Это удалось выяснить благодаря ряду поведенческих экспериментов, которые проводили с подопытными животными ученые НИИ физиологии и фундаментальной медицины, также участвовавшие в этом проекте. В частности, у животных на антоциановой диете было показано улучшение так называемой рабочей пространственной памяти (которая одной из первых страдает в ходе развития болезни), тормозилось снижение способности к обучению, улучшались некоторые биохимические процессы в мозге (активировались процессы восстановления нейронов).

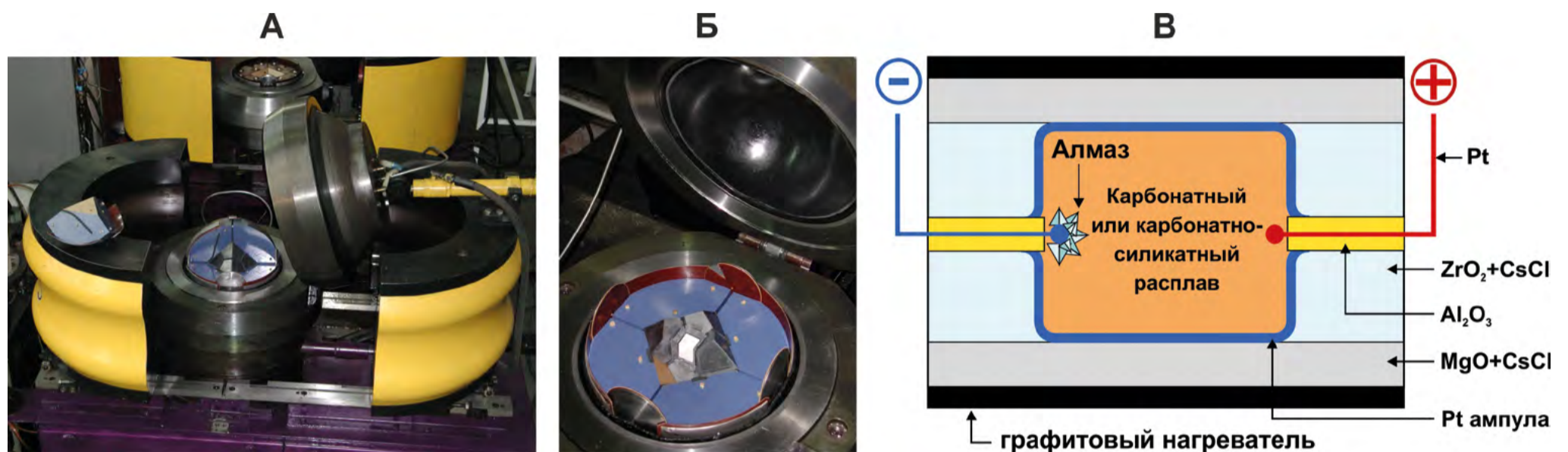
Всё это позволяет ученым утверждать, что богатая антоцианами пшеница является многообещающим источником функционального питания из-за ее положительного влияния на когнитивные функции и важные патогенетические процессы нейродегенеративных расстройств, таких как накопление патологических агрегатов белка и нейровоспаление.

Пресс-служба ФИЦ ИЦиГ СО РАН
Фото Юлии Поздняковой



Ученые определили роль электрического поля при образовании алмазов в мантии Земли

Сотрудники Института геологии и минералогии им. В. С. Соболева СО РАН и Новосибирского государственного университета совместно с коллегой из Германии предложили и экспериментально обосновали модель образования алмаза в условиях мантии Земли при воздействии электрического поля. Полученные результаты ясно демонстрируют, что электрические поля могут значимо влиять на мантийные минералообразующие процессы, изотопное фракционирование углерода и глобальный углеродный цикл. Статья об этом исследовании вышла в высокорейтинговом журнале *Science Advances*.



Беспрессовый аппарат высокого давления БАРС, разработанный в ИГМ СО РАН (А), многопансионный блок аппарата высокого давления с электрохимической ячейкой в центре (Б) и схема электрохимической ячейки (В)

Несмотря на множество теоретических, термодинамических и экспериментальных работ, посвященных исследованию алмаза, ключевые аспекты, связанные с механизмами образования этого минерала, всё еще остаются дискуссионными. В основном формирование алмазов в природе связывают с мантийными процессами, сопровождающимися окислительно-восстановительными реакциями, в результате которых происходит окисление углеводородов или восстановление CO_2 до элементарного углерода. Экспериментальные исследования возможных механизмов образования алмазов пока единичны. Учитывая большое разнообразие этих уникальных минералов, отличающихся по морфологии, свойствам, ассоциациям и связям с глобальными геодинамическими процессами, ученые предположили, что за их кристаллизацию могут быть ответственны различные движущие силы.

«Наша работа основана на гипотезе, что в формирование алмазов в мантии Земли может быть вовлечен электрохимический процесс. Возможное его существование мы предположили исходя из имеющихся данных о высокой электрической проводимости мантийных расплавов и флюидов с учетом электрохимических процессов, возникающих в глубинных зонах Земли в связи с вариациями магнитного поля и неоднородностью мантии планеты по окислительно-восстановительному потенциалу. Чтобы оценить возможность образования алмаза в мантийных средах за счет действия электрического поля, мы разработали специальные ячейки высокого давления и провели эксперименты в модельных средах, состав которых соответствует включениям в природных алмазах», — рассказывает руководитель лаборатории экспериментальной минералогии и кристаллогенезиса ИГМ СО РАН доктор геолого-минералогических наук Юрий Николаевич Пальянов.

Как известно, в верхней мантии Земли, помимо силикатных пород, со-

ставляющих основную ее часть, присутствуют также карбонатные и карбонатно-силикатные расплавы. О тесной «генетической» связи алмаза и карбонатсодержащих расплавов существует множество свидетельств. Поэтому для проведения экспериментов ученые решили использовать карбонатные и карбонатно-силикатные среды и поместить их в специально разработанную электрохимическую ячейку, позволяющую в условиях высоких температур и давлений расплавить исходные вещества и воздействовать на них электрическим полем.

«В результате нашего исследования установлено, что за счет разности потенциалов в карбонатном или карбонатно-силикатном расплавах запускается серия электрохимических реакций, ко-

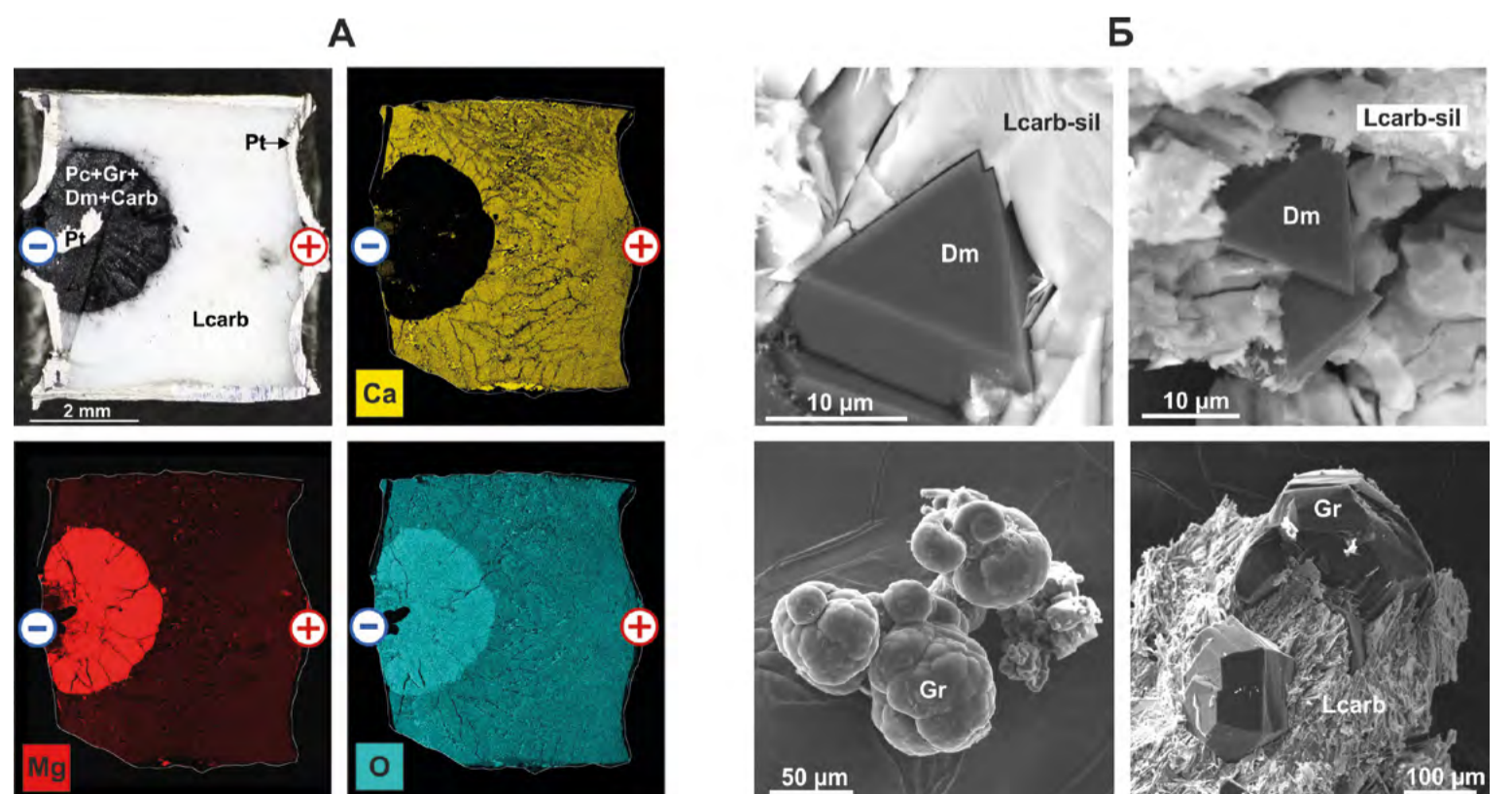
торая в конечном итоге приводит к кристаллизации алмаза на катоде (отрицательно заряженном электроде). Алмаз образуется из углерода, исходно содержащегося в структуре карбоната. При этом карбонатный расплав действует как единственный источник углерода и как среда кристаллизации для алмаза», — добавляет исследователь.

Благодаря работе ученых впервые продемонстрировано, что кроме известных основных факторов, влияющих на образование алмаза: давления, температуры, состава среды кристаллизации и фугитивности кислорода (окислительно-восстановительного состояния среды), существует еще один, запускающий весь процесс формирования нового минерала, — разность потенциалов.

«Оригинальная методика и первые экспериментальные данные открывают перспективы дальнейших исследований в минералогии, петрологии и геохимии мантии Земли под действием электрических полей. Более того, наш подход представляет интерес для разработки новых способов получения алмазов и других углеродных материалов со специальными свойствами», — говорит Юрий Пальянов.

Работа проводилась в сотрудничестве с ученым из Потсдамского центра наук о Земле. Исследование выполнено за счет гранта РФФИ № 19-17-00075 «Экспериментальное моделирование механизмов образования алмаза», руководитель — Юрий Николаевич Пальянов.

Андрей Фурцев
Фото предоставлены
Юрием Пальяновым



Карты распределения Ca, Mg и O в образце после электрохимического эксперимента с доломитовым ($\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$) составом (А) и микрофотографии кристаллов алмаза и графита, полученных в зоне катода (Б); Pс — периклаз (MgO), Dm — алмаз, Gr — графит, Lcarb — карбонатный расплав; Lcarb-sil — карбонатно-силикатный расплав

Сибирские ученые создают лабораторию для решения передовых задач в области энергетики

Институт теплофизики им. С. С. Кутателадзе СО РАН получил мегагрант на развитие и изучение перспективных методов управления теплопереносом в средах с фазовыми и химическими превращениями в энергетике, химической, электрохимической технологиях и микроэлектронике. Вести проект будет крупнейший в мире специалист в области термодинамики, механики жидкости профессор из Швеции **Бенгт Сунден**. Под его руководством планируется создать лабораторию управления тепломассообменом при фазовых и химических превращениях, специализирующуюся на решении передовых задач в области энергетики.

Фазовое превращение в термодинамике — это переход вещества из одной термодинамической фазы в другую при изменении внешних условий.

Основная цель проекта — получение новых знаний мирового уровня и обмен опытом научных исследований, а также объединение ученых разных групп ИТ СО РАН, Новосибирского государственного архитектурно-строительного университета и Сибирского федерального университета для получения общих результатов. «С одной стороны — это консолидация наших усилий, с другой — привлечение крупного специалиста для передачи научных наработок, идей и технологических приемов для их реализации. К тому же это еще получение взгляда со стороны на нашу многолетнюю работу, что всегда полезно. Есть пласт задач, которые для нас являются новыми, а у профессора Бенгта Сундена накоплен определенный опыт их решения. Совместно с ним мы и будем стараться этот опыт реализовать», — говорит заведующий лабораторией термогазодинамики ИТ СО РАН доктор физико-математических наук **Владимир Викторович Терехов**.

Спектр предполагаемых исследований ученых очень широк: от разработки энергоэффективных элементов конструкции зданий и сооружений до нанотехнологий в электронике смартфонов и компьютеров. Все эти задачи объединены общей идеей энергоэффективности. То есть специалисты занимаются вопросами экономии ресурсов, созданием более экологичных энергетических установок, интеллектуальным управлением теплообменом в сложных условиях с фазовыми, химическими превращениями. «Работа направлена на то, чтобы добиться меньшего потребления ресурсов, снизить уровень загрязнения окружающей среды с учетом специфики и методов, которые мы умеем применять к решению таких проблем», — подчеркивает заведующий лабораторией термохимической аэродинамики кандидат технических наук **Владимир Владимирович Лукашов**.

«Мегапроект включает в себя большое число задач по изучению аэродинамики и тепломассопереноса в различных процессах при вариации условий в турбулентных конвективных потоках, при наличии фазовых и химических превращений, в гетерогенных системах с фазоизменяемыми материалами, в средах с макро- и наномасштабами. Но, несмотря на кажущиеся разнообразием и отличия данных проблем, все они связаны между собой единой целью — поиском методов интенсификации обменных процессов и разработкой перспективных способов



Владимир Терехов

регулирования и управления этими процессами», — поясняет Владимир Терехов.

Вся работа делится на пять больших блоков. Один из них ориентирован на исследования в области интенсификации теплообмена в турбулентных течениях. Это основное направление для создания эффективных теплообменных аппаратов.

Второй блок — изучение вихревых реакторов как одного из перспективных способов организации горения и каталитических процессов. В проекте ученые будут заниматься исследованиями получения водорода из воды с использованием таких технологий.

Третье направление связано с рассмотрением вопросов кипения на структурированных поверхностях. «Когда поверхность покрыта жидкостью, которая закипает, происходит отвод тепла от этой поверхности. При этом возникает много разных проблем. Например, самая очевидная: при высоких температурах и при больших перегревах появляется паровая пленка, в этом месте жидкость перестает касаться поверхности. Теплообмен резко ухудшается, и она перегревается и разрушается», — поясняет Владимир Терехов. Подобные сложности возникают при работе электронного оборудования. Ученые занимаются тем, чтобы исключить это. В частности, они создают не гладкие поверхности, а со специальной структурой — микрорельефами. Такая поверхность интенсифицирует процесс кипения и при этом не разрушается. «Современные аппараты с модифицированными поверхностями способны выдерживать тепловые потоки, которые можно сравнить с потоками на поверхности Солнца», — добавляет Владимир Лукашов.

Цель четвертого блока заключается в разработке новых фазоизменяемых материалов и исследовании их теплообменных характеристик. Использование теплоты фазовых переходов — основная функция таких материалов. Они наиболее часто применяются с переходом жидкая — твердая фаза. Так как теплота фазового перехода для ряда веществ имеет значительную величину при узком температурном интервале фазового перехода, то такие вещества можно использовать при создании композитных материалов



Владимир Лукашов

для различных технических приложений с целью аккумулирования тепла или холода. Особенно эффективно их применение в циклических тепловых процессах. В настоящее время фазоизменяемые материалы уже используются в электронных устройствах для стабилизации тепловых режимов, в автомобильных аккумуляторах для увеличения срока их службы, в элементах строительных конструкций для повышения комфортности жилых помещений. При выполнении проекта будут проведены исследования, направленные на разработку методов интенсификации теплообменных процессов в фазоизменяемых материалах, и созданы на основе этих исследований новые композитные фазоизменяемые материалы с высокими теплообменными характеристиками.

Последний блок задач проекта связан с вопросами течения жидкостей в микро- и наноканалах. «Разработки могут применяться в электронике, медицине и материаловедении. Так, например, за счет добавления нанопорошка меняются свойства материалов, при этом цвет и запах исходного материала остается прежним. Как результат — это позволит улучшить процесс доставки лекарств», — объясняет Владимир Терехов. — У нас фундаментальный подход к исследованиям, основанный на численном моделировании. Как результат — это ускорит процесс поиска таких материалов с новыми свойствами».

Теплофизика — наука в основном экспериментальная, поэтому созданию новых опытных стендов, оснащенных современными диагностическими методами и средствами автоматизации измерений, в институте всегда уделялось большое внимание. Экспериментальные установки могут сильно отличаться по своим масштабам. Например, изучение процессов интенсификации турбулентных потоков, в том числе и фазовыми переходами, будет проводиться на большой тепловой трубе ИТ СО РАН и колонне с метровыми масштабами. В то же время для исследований в области микрофлюидики (науки, рассматривающей закономерности поведения жидкостей и газов, движущихся по узким каналам внутри герметичных миниатюрных устройств — микрочипов) требуются чрезвычайно миниатюрные

установки с хорошим пространственным разрешением.

В новой лаборатории будут размещены самые современные установки и различные измерительные системы мирового уровня. «Среди методов измерения, используемых в лаборатории, — лазерная доплеровская анемометрия, полевые 2- и 3D-измерители скоростей и турбулентности, визуализация течений. Важно, что ИТ СО РАН — производитель высокотехнологичного оборудования. Мы ищем и используем все мировые наработки в области тепловых измерений», — говорит Владимир Терехов. Также в программе проекта предусмотрен этап как обновления некоторых экспериментальных стендов, так и приобретения новых измерительных приборов, систем автоматизации сбора опытных данных, вычислительных комплексов.

В проекте задействованы 50 специалистов, среди них 25 — молодые ученые. Главный научный сотрудник лаборатории термогазодинамики доктор технических наук Виктор Иванович Терехов — идейный вдохновитель и организатор этого проекта. Он давно знаком с профессором Бенгтом Сунденом», — утверждает Владимир Лукашов.

Бенгт Сунден — известный мировой ученый. Он занимается вопросами испарения, горения, газовыми турбинами и нанотехнологиями, то есть всеми задачами, которые вписаны в проект института. Кроме того, у шведского профессора есть богатый опыт обучения большого количества аспирантов. «Бенгт Сунден часто привлекается шведским правительством в качестве технического эксперта по вопросам экологии и энергетики. Он поделится с нами советами по организации больших сильных команд, личным опытом взаимодействия с крупной промышленностью, как ему удавалось доводить фундаментальные научные знания до того, что будет работать на практике», — комментирует Владимир Терехов.

«Каждый год в течение двух месяцев иностранный ученый будет посещать Россию, чтобы обменяться научными знаниями со специалистами новой лаборатории. Он привнесет новые идеи, даст оценку нашей работе со стороны. Мы рассчитываем, что молодые аспиранты получат возможность научиться у него культуре научного мышления», — подчеркивает Владимир Терехов.

В планах исследователей ИТ СО РАН — получение практических результатов по всем направлениям проекта, а также внедрение разработок.

Анастасия Федотова
Фото предоставлены исследователями
Фото на обложке — большой тепловой аэродинамический стенд

Год науки и технологий: что нужно ученым, кроме слов

Указом президента РФ 2021 год объявлен Годом науки и технологий. Как отмечает Федеральная служба государственной статистики, начиная с 2016 года количество научных сотрудников в России сокращается ежегодно на 2%. По данным Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики», в период с 2010-го по 2018 год число ученых в стране уменьшилось на 7,3%. С чем может быть связан отток научных кадров, что отпугивает молодых людей от карьеры научного сотрудника и какие условия нужны для комфортной и эффективной работы ученого? О том, чего остро не хватает исследователям, рассказывают ученые ФИЦ «Красноярский научный центр СО РАН».



А. В. Лукьяненко

Оборудование и время

Анна Витальевна Лукьяненко, младший научный сотрудник Института физики им. Л. В. Киренского СО РАН:

«Я — экспериментатор. В нашей группе занимаются созданием и исследованием различных наноструктур и устройств. Лично я изучаю поверхности материалов при помощи атомно-силовой микроскопии, а также изготавливаю различные устройства с помощью литографических процессов. Заготовкой для будущих устройств, к примеру, служат тонкие пленки, которые получают у нас в институте. Для такой работы нужны различные установки — чем новее, тем лучше. Современные устройства открывают больше перспектив для работы. Они позволяют проводить быстрые измерения, анализировать с большей точностью много параметров. Конечно, иногда можно не покупать новое оборудование, а только обновлять программное обеспечение. Но не все установки можно улучшить программно, чаще всего устаревает само «железо».

С новым прибором схожий объем измерений можно сделать не за неделю, а за один день. Темп жизни убыстряется, а наши установки работают так же медленно, как и 20 лет назад. При этом в показателях эффективности мы ориентируемся на зарубежных коллег. Новое оборудование тоже есть, но многое мы делаем и на старом. Парочка установок у меня еще с советских времен. Нам говорят: изучайте тайм-менеджмент, лучше используйте свое время, повышайте планку. Но скорость работы в конечном итоге зависит не от меня. Как-то я должна была измерить 50 образцов. На один образец, если это не рутинные измерения, у меня может уйти неделя. С более современными установками я бы сделала всё быстрее и потратила освободившееся время на что-то другое.

В идеале в моей работе половину электронного оборудования нужно полностью заменять каждые десять лет. Иначе сразу ощущаешь, как оно начинает проседать по функциям. К примеру, прибор, который мы купили в 2012 году, уже устарел. Его функционал связан с электронной обработкой сигнала, а за последние десять лет в этой области изготовители сделали шаг вперед. В следующем году надо бы купить

новый, а этот отдать студентам для лабораторных.

Еще один спорный момент — оценка результативности работы по количеству опубликованных статей. Проведение серьезных исследований и написание статей — это творческий процесс. Мне кажется, наукометрия часто ему вредит. Если писать статьи просто для отчетов, то можно не придумывать показательных экспериментов. Измерил образец, получил результат, сделал вывод. В таком формате наука выглядит как лабораторная работа, и научная значимость таких статей невысокая. Например, ты понимаешь, что если будешь хотя бы полтора года делать эксперимент, то получишь хороший результат. Но времени нет, и к концу года нужно выдать определенное количество статей. С одной стороны, такая система оценки побуждает людей работать, но с другой — снижает качество публикаций. Нам нужен подход, который мотивирует не на количество статей, а на их качество.

Другая проблема — сложность в публикации статей с отрицательными результатами. В статье должны быть какие-то результаты и научная новизна. В итоге, когда я, как технолог, сталкиваюсь с какой-то трудностью, то не могу понять, почему она возникла. Нигде не опубликуют статью, где написано, что такой подход не дал результата. Хотя, такие знания сэкономили бы нам огромное количество времени и потраченных реагентов».



А. В. Панов

Ощущение причастности и здоровая конкуренция

Алексей Васильевич Панов, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник Института леса им. В. Н. Сукачёва СО РАН, научный координатор международной обсерватории ZOTTO:

«Мы с коллегами изучаем газовый обмен между наземными экосистемами и атмосферой, в частности, как на него влияют изменения климата и окружающей среды. В настоящий момент в основном заняты измерениями в арктической зоне нашего региона — экосистемах за полярным кругом.

Как сотрудник лаборатории, специализирующейся на инструментальных исследованиях и работе с измерительным оборудованием, я считаю, что науке не хватает отделов технического обеспечения исследований. Не просто подсоб-

ных рабочих, которые есть в каждом институте и нужны для поддержания общей инфраструктуры, а специализированных отделов со специалистами по дизайну экспериментов, ремонту оборудования, другим вопросам. Наличие такого отдела сделало бы работу более эффективной и сэкономило бы время ученых.

Если говорить о научных результатах, то один из главных стимулов — здоровая конкурентная среда. Если ее нет, часто нет и мотивации к работе. Создать такую среду можно, обеспечив мобильность ученых, а мобильность специалистов достигается достойной оплатой труда. Также нужна стабильность финансирования, грантового или базового, при которой ученые могут планировать свои работы.

Еще один важный момент — ученым важно чувствовать себя частью большого целого. Как бы высокопарно это ни звучало, место работы должно вызывать гордость. Для этого нужно восстановить статус и престиж Российской академии наук. Когда я поступал в аспирантуру, мне выдавали удостоверение с символикой Академии — это была гордость. Гордость причастности к историческому наследию. Множественные ведомственные пертурбации во многом нивелировали статус Академии. Следовало бы вновь вернуть РАН утраченные позиции, восстановить ее «ореол величия» и далее уже планировать стратегию развития всей российской науки».



О. В. Меняйло

Регламентация работы и мотивация

Олег Владимирович Меняйло, доктор биологических наук, профессор РАН, старший научный сотрудник Института леса им. В. Н. Сукачёва СО РАН:

«Я занимаюсь изучением цикла углерода в почвах и роли почвенных микроорганизмов в разложении и накоплении органического вещества. В частности, мы с коллегами изучаем зависимость разложения углерода в почве от температуры в различных наземных экосистемах. Исследуем поведение органического вещества почв, минерализация которого увеличивается из-за повышенной концентрации углекислого газа в атмосфере и поступления корневых выделений в почву. В своих исследованиях мы комбинируем лабораторные и полевые работы. Для этого, конечно, обязательно нужны хорошие приборы, лаборатории,

финансирование. Но самое главное — целеустремленные ученые, в особенности молодые.

Заинтересованность ученых держится на мотивации. Она может быть материальной и нематериальной. Материальная — это зарплата. Она должна быть в приемлемом диапазоне, чтобы люди могли содержать семью, не совмещать десятки ставок в институтах, собирая на каждой должности по зернышку. Нематериальная мотивация — это трансформация научных достижений в улучшение условий работы, карьерный рост или повышение узнаваемости. С этим в нашей науке проблемы. Представление, как работает научный сотрудник, положения, регламентирующие его права и обязанности, сформировались в советские времена и давно устарели. Регламентацией карьерного трека в научных институтах никто не занимался уже несколько десятков лет.

Например, аспирант, которого я курирую, вскоре будет защищать диссертацию. Возьмут его на работу в институт или нет? Подразумевается, что мне необходимо лично идти к директору и просить выделить ставку. При этом директор может как согласиться, так и отказаться. Получается, что довольно рутинные процедуры у нас не выработаны, всё происходит в режиме ручного управления. Важно разработать регламент, определяющий правила приема людей на работу, их карьерного роста, создания новых и упразднения старых подразделений, судьбу сотрудников при выходе на пенсию, вопросы продления или расторжения контрактов. Возможность карьерного роста — это важная мотивация, и она у нас сегодня полностью непрозрачна и неочевидна.

Еще один аспект нематериальной мотивации — заинтересованность государства в научных результатах. Сейчас нас пытаются убедить, что главная цель работы — получение гранта и написание статей. Но когда я шел в науку, грантовой системы не было. Если бы мне сказали, как это будет выглядеть, то я бы крепко подумал, стоит ли идти в науку. Что сейчас происходит? Лучшие ученые бьются друг с другом за весьма скромные деньги. При этом от нас ждут статьи мирового уровня! Но мировой уровень требует соответствующего финансирования, а у нас хотя бы финансирования как в Монголии, а результатов как в США.

Чтобы в науке хотелось работать и к нам шла целеустремленная молодежь, нужно изменить взаимоотношения между властью и наукой, поднять зарплаты, отработать нормальную систему управления, отрегулировать все бизнес-процессы и регламенты».

Внимание государства и активная молодежь

Оксана Павловна Таран, доктор химических наук, профессор РАН, директор Института химии и химической технологии СО РАН:

«В нашем институте много различных направлений работы. Одно из основных — переработка природного органического



О. П. Таран

сырья и разработка возобновляемых источников энергии, что особо актуально в свете глобального изменения климата. Мы занимаемся получением полимеров, углеродных и пористых материалов из растительной массы, а также химических веществ, которые можно использовать, к примеру, в качестве химикатов и растворителей в промышленности или топлив. Особенно интенсивно сейчас исследуется целлюлоза, в частности нано- и микрокристаллическая, которая широко применяется в фармацевтике. Одно из новых направлений – удобрения пролонгированного действия, опять же из отходов древесины, коры и опилок с добавлением мине-

ральных компонентов. Можно ожидать, что такие удобрения, в отличие от обычных минеральных, будут обогащать почву гуминовыми веществами, а биогенные элементы, такие как азот, калий и фосфор, будут не сразу вымываться из почвы, а медленно выходить из матрицы коры или опилок, снижая количество внесенных до одного в год или реже.

Это только малая часть направлений, которые мы развиваем. Они существенно разные, и для них нужно много условий: приборная база, реактивы, помещения, оборудованные под специальные лаборатории, а также нужны специалисты по химии, химическому анализу, приготовлению материалов, технологи. Особенно важен энтузиазм работников. Движущая сила науки – это энергичные научные сотрудники. С этим у нас сейчас не слишком хорошо, поскольку многие годы науку буквально разрушали и понижали престиж научного сотрудника. Когда я пришла учиться в университет в 1980-х, то для нас, студентов, профессор был как небожитель. В Советском Союзе наука была на подъеме: у ученых была хорошая зарплата, про них снимали фильмы, писали книги. Потому и конкурс в университеты был по несколько человек на место. Сейчас мы с трудом заполняем несколько мест в аспирантуру. Для того чтобы привлечь молодежь должна быть разработана политика, направленная на повышение престижа науки и ученого.

Другой вопрос – финансирование и снабжение. Финансирование, причем базовое, нужно в разы увеличить. Базовая месячная зарплата, к примеру, французского ученого начинается от двух тысяч евро. Ее можно увеличить путем повышения публикационной активности, но не за счет грантов. Гранты используются для финансирования работы постдоков и аспирантов. Говорить о нашем снабжении просто смешно. На покупку обычной канцелярии или расходных материалов нужно много сил, времени и средств. Научные сотрудники смотрят каталоги, выписывают счета, я, как директор, подписываю огромное количество документов. Подобные вопросы снабжения низкоценными расходными материалами просто не стоят того рабочего времени, которое мы на них тратим.

Государство и предприятия должны обращать внимание на науку. Сейчас предприятия часто не заинтересованы в финансировании российских разработок, потому что проще купить иностранное. Но такой подход не панацея. Любые технологии чаще всего нужно дорабатывать под местную специфику. При этом иностранное оборудование поставляется вместе со своими расходными материалами. Предприятие впадает в зависимость от материалов и комплектующих, которые нужно закупать за валюту. Нужно создавать и развивать на базе научных институтов инженеринговые цен-

тры. Объединить технологов, химиков, механиков, специалистов по электронике, приборам, чтобы разработанные технологии можно было упаковать в готовую линию. Такой подход повысит эффективность внедрения. Кроме того, нужно повышать осведомленность бизнеса, рассказывать, чем занимается институт и с какими заявками можно туда обратиться.

Важно вкладываться в молодежь. К примеру, во многих развитых научных державах магистранты и аспиранты обязательно должны пройти стажировку за рубежом. Это повышает уровень обучения, расширяет кругозор. Есть хороший опыт Китая. Ученый, поработавший несколько лет в Европе или США, после возвращения, если он хорошо показал себя, получает звание профессора и собственную лабораторию. Наши студенты тоже едут в другие страны, но чаще там и остаются. Получается, мы снабжаем кадрами чужую науку. Молодые люди видят, что финансовые и приборные условия там лучше и не хотят возвращаться. Нужно брать пример с других стран, вспоминать успешные практики Советского Союза, адаптировать и внедрять их в нашу новую систему».

Мария Байкалова, группа научных коммуникаций ФИЦ КНЦ СО РАН
Фото группы научных коммуникаций ФИЦ КНЦ СО РАН

НАУКА ДЛЯ ОБЩЕСТВА

Сибирские ученые создали тонкую мембрану

Специалисты Института химии твердого тела и механохимии СО РАН предложили и разработали новый метод синтеза электролитных мембран. Полученная пленка обладает высокой протонной проводимостью и устойчивостью к механическому воздействию и будет применяться в среднетемпературных топливных элементах. Результаты работы опубликованы в журнале *Ionic*.

На сегодняшний день одним из перспективных направлений исследований являются топливные элементы (ТЭ). Это устройства, с помощью которых можно превратить химическую энергию топлива, например от окисления водорода, в электричество, минуя процесс горения. Важнейшей составляющей ТЭ является мембрана, которая при протекании химической реакции должна пропускать только протоны. Существующие топливные элементы работают либо в низкотемпературном, либо в высокотемпературном диапазоне, однако промежуточная область ничем не занята. Среднетемпературный диапазон является наиболее значимым с точки зрения энергозатрат, используемых материалов, скорости протекания электродных процессов и функционального дизайна. Возможность использования дигидрофосфата цезия (CsH_2PO_4), имеющего суперпротонную проводимость, в качестве протонпроводящей мембраны привлекает внимание ученых, однако мощностные характеристики полученных устройств далеки от совершенства. Поэтому специалисты ИХТТМ СО РАН сосредоточили свои исследования на синтезировании тонкопленочного материала, который можно применить в среднетемпературных топливных элементах.

«Среди кислых солей щелочных металлов наиболее перспективным для использования в качестве мембран является дигидрофосфат цезия с высокой суперпротонной проводимостью при температурах выше 230 °С и крайне низкой электронной составляющей. Введение в его состав полимерных добавок, в частности Butvar В-98, позволяет увеличить прочность и гидрофобность», – рассказывает ведущий научный сотруд-

ник лаборатории неравновесных твердофазных систем ИХТТМ СО РАН доктор химических наук Валентина Георгиевна Пономарёва.

Мембрана – собирательное понятие, которое характеризуется не только высокой (в данном случае – протонной) проводимостью и низкой электронной, но и хорошими прочностными механическими свойствами, а также термической, термодинамической и химической устойчивостью. Чем она тоньше и пластичнее, чем однороднее ее структура при высокой проводимости, тем мощнее и долговечнее получится топливный элемент.

Полимерная добавка Butvar В-98 на сегодняшний день широко используется для получения защитных покрытий и пленок. Полимер хорошо растворим в спиртах и устойчив к воздействию щелочей и кислот. Сибирские ученые выяснили, что при смешении Butvar с дигидрофосфатом цезия получается композиционный электролит, распределение соли в котором недостаточно однородно, следовательно, свойства синтезированной мембраны далеки от требуемых. Поскольку не известны общие растворители соли и полимера, для создания пленки специалисты предложили сделать «шаг назад», используя не готовую соль, а подобрав общий растворитель для получения CsH_2PO_4 из исходных веществ и Butvar. В итоге методом полива была сформирована прочная тонкая мембрана толщиной менее 100 мкм.

«Получилось так, что, подобрав методику синтеза из исходных компонентов, соответствующие растворители, составы и условия, удалось синтезировать дигидрофосфат цезия непосредственно в полимерной матрице. Поскольку исходные соединения имеют общий растворитель, мы получили соль с маленькими частицами, не требующими дальнейшего измельчения. Подобный метод ранее не использовался, хотя в нем нет ничего сложного», – отмечает старший научный сотрудник лаборатории неравновесных твердофазных систем ИХТТМ СО РАН кандидат химических наук Ирина Николаевна Багрянцева.

«Наши исследования осуществляются в относительно новом направле-

нии. Первые работы коллег с дигидрофосфатом цезия были начаты лишь в 2013–2015 годах. Наши экспериментальные установки создаются под соответствующую задачу, всё строится с нуля. Полученная нами мембрана является лишь первой стадией к созданию среднетемпературного топливного элемента. Сейчас мы работаем над электронными композициями для синтезированной пленочной мембраны, которая сможет устойчиво функционировать в выбранной среде», – рассказывает Валентина Пономарёва.

Андрей Фурцев
Изображение предоставлено исследователями



Схема топливного элемента

Вниманию читателей «НвС» в Новосибирске!

Свежие номера газеты можно приобрести или получить по подписке в холле здания Президиума СО РАН с 9:00 до 18:00 в рабочие дни (Академгородок, проспект Академика Лаврентьева, 17), а также газету можно найти в НГУ, НГТУ, литературном магазине «Капиталь» (ул. Максима Горького, 78) и Выставочном центре СО РАН (ул. Золотодолинская, 11, вход № 1, 2-й этаж).

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

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

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

Подписано к печати: 09.02.2021 г.
Объем: 2 п. л. Тираж: 1 700 экз.
Стоимость рекламы: 80 руб. за кв. см.
Периодичность выхода газеты —
раз в неделю.

Рег. № 484 в Мининформпечати
России, ISSN 2542-050X.
Подписной индекс 53012
в каталоге «Пресса России»:
подписка-2021, 1-е полугодие.
E-mail: presse@sb-ras.ru,
media@sb-ras.ru
Цена 13 руб. за экз.

© «Наука в Сибири», 2021 г.

ПОДПИСКА

Не знаете, что подарить интеллигентному человеку? Подпишите его на газету «Наука в Сибири» — старейший научно-популярный еженедельник в стране, издающийся с 1961 года! И не забывайте подписаться сами, ведь «Наука в Сибири» — это:
— 8–12 страниц эксклюзивной информации еженедельно;
— 50 номеров в год плюс уникальные спецвыпуски;
— статьи о науке — просто о сложном, понятно о таинственном; самые свежие новости о работе руководства СО РАН;
— полемичные интервью и острые комментарии; яркие фоторепортажи; подробные материалы с конференций и симпозиумов;
— объявления о научных вакансиях и поздравления ученых.
Если вы хотите забирать газету в здании Президиума СО РАН, можете подписаться в редакции «Науки в Сибири» (проспект Академика Лаврентьева, 17, к. 217, пн–пт, с 9:30 до 17:30). Стоимость полугодовой подписки — 200 руб.
Если же вам удобнее получать газету по почте, то у вас есть возможность подписаться в любом отделении «Почты России».



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

Сайт «Науки в Сибири»
www.sbras.info

Как связаны язык и мышление?

Чем отличается процесс мышления на родном языке от мышления на иностранном? У билингвов эта смена происходит осознанно или автоматически? Если человек думает над одной и той же проблемой на двух разных языках, он придет к одинаковым выводам?

Отвечает директор Французского центра Новосибирского государственного университета профессор кафедры романо-германской филологии Гуманитарного института НГУ, доктор филологических наук **Мишель Дебрэнн**:

«В первую очередь нужно договориться о том, что мы называем билингвизмом. Согласно бытовому пониманию, билингв — человек, который владеет двумя языками одинаково, независимо от того, как он этого достиг. В глазах ученых это состояние называется амбилингвизмом или эквILINGVизмом, и это всего лишь частный случай гораздо более широко распространенного явления. Таким образом, билингвизм — использование в ежедневной жизни двух (или больше) языков или диалектов. Каждый билингв — билингв по-своему, это явление постоянно меняется во времени, с течением его жизни, и в пространстве, в зависимости от ситуации, круга общения, тематики разговора. То один, то другой язык может доминировать. Любой из них может забыться, в том числе родной.

Билингвов часто спрашивают: «На каком языке вы думаете?» Лично я всегда отвечаю, что это зависит от окружения и от темы, иногда — одновременно на разных языках. Дело в том, что мы довольно редко мыслим законченными фразами. На глубинном уровне — образами, а на более поверхностном — облакаем мысли в слова. Маленький ребенок способен на умозаключения, даже до того, как научится говорить. Некоторые животные решают сложные логические задачи не методом тыка, а прогнозируя эффект тех или иных действий. Они думают, но тоже не словами, не на языке. Поэтому можно с уверенностью сказать о том, что процесс мышления или его результаты не



зависят от того, на каком языке думает человек. Простая аналогия — счет: итог математической операции не зависит от того, на каком языке человек считает. Билингв может думать на смеси языков, какие-то обрывки доходят до сознания то на одном, то на другом, в зависимости от контекста.

Если говорить о внутренней речи тех, кого обычно называют совершенными билингвами (и которых мы договорились называть амбилингвами) — в большинстве случаев переход от одного языка к другому особо не ощущается, потому что для него нет языка № 1 и языка № 2, а есть одна большая языковая компетенция, из которой он в любой момент черпает нужные ему элементы. Этот феномен, известный под названием «билингвальная речь», ярко проявляется в общении двух (или более) билингвов между собой. Они постоянно переходят с одного языка на другой, перемежая отдельные слова или целые предложения. Причина не в

лени следить за чистотой языка, а в том, что собеседники находятся в одинаковой ситуации, когда активированы оба языка.

Большинство билингвов признает — их поведение, манера говорить, черты характера отличаются в зависимости от языка. Это происходит не только в ситуации дву- или многоязычия. Монолингв (человек, владеющий только одним языком) может проявлять себя неодинаково на работе, дома, в спортивном клубе или на рыбалке. У билингвов эти сферы общения способны реализоваться на разных языках — потому ему и кажется, что он ведет себя несколько иначе, так как говорит на другом языке. На самом деле модель поведения человека действительно меняется, например деформируется тембр голоса, но не потому, что индивид говорит на другом языке, а потому, что он говорит с другими людьми, у которых другие поведенческие сценарии».

Фото из открытых источников

Где в России можно увидеть китов?

Где и когда в России можно наблюдать китообразных?

Отвечает заведующий лабораторией экологии сообществ позвоночных животных Института систематики и экологии животных СО РАН доктор биологических наук **Юрий Нарциссович Литвинов**:

«Отряд китообразных насчитывает в фауне России 23 вида, это в основном обитатели мирового океана, крупных рек и озер. В нашей стране этих животных можно наблюдать на побережье северных и восточных морей. Естественно, что увидеть китов вероятней всего с борта корабля, во время морского путешествия. Иногда эти экзотические животные образуют летние скопления в дельтах крупных рек. Белухи, например, собираются в дельте Северной Двины (Баренцево море), Оби и Енисея, а также у побережья острова Северная Земля (Карское море), в Японском море у побережья острова Сахалин. Очень много серых китов летом в районе Берингова пролива на Чукотке. Кашалота и сейвала летом вероятно увидеть в районе Курильских островов. В пределах России в Черном море можно наблюдать несколько видов дельфинов, которые также относятся к китообразным. Это дельфин-белобочка и афалина».



Фото из открытых источников