



Наука в Сибири

Газета Сибирского отделения Российской академии наук • Издается с 1961 года • 26 июня 2025 года • № 26 (3488) • 12+



ПМЭФ-2025



Официально

Академик Валентин Николаевич Пармон посетил Петербургский международный экономический форум

На площадке Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого в пятый раз состоялся ставший традиционным деловой завтрак, посвященный Стратегии экономического развития России: от технологического суверенитета к технологическому лидерству. В нем принял участие председатель СО РАН академик Валентин Николаевич Пармон. Кроме того, он участвовал и в открытии объединенного технологического стенда «Большая Сибирь», который представляет регионы Сибирского федерального округа и их инвестиционный потенциал.

Деловой завтрак в Политехническом университете — особая площадка для старта событий Петербургского международного экономического форума, где в обсуждениях объединяются видение, опыт и знания ученых, экономистов, деятелей культуры и других экспертов.

В силу изменяющейся внешнеполитической повестки российское ру-

ководство пересмотрело приоритеты Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации. Комплексные меры государственной поддержки, направленные на обеспечение импортонезависимости отечественных производств и научнообразовательных центров, были переориентированы на новые цели. Как это отразится на экономике, науке, образовании, обществе, как решить новые вызовы и достигнуть технологического лидерства — эти и другие вопросы обсуждали участники Делового завтрака.

«Это событие имеет особую важность, потому что оно собрало вместе тех, кто занимается непосредственно наукой, современными технологиями, и тех, кто знает, как организовать эффективное управление этими процессами на уровне государства, — прокомментировал Валентин Пармон. — Одно из главных выступлений, на мой взгляд — это, безусловно, большой доклад кандидата экономических наук Андрея Николаевича Клепача, который на цифрах на-

глядно показал, что внимание к науке в нынешней ситуации явно не соответствует тому, как должно быть для достижения поставленных ранее задач технологического суверенитета и лидерства. Российской науке надо выходить на развитие передовых независимых направлений, и это очень сильно зависит в том числе от того, как эта сфера будет регулироваться в дальнейшем».

«Далее, на Петербургском международном экономическом форуме, который в этом году в значительной мере был связан именно с технологическим лидерством, технологическим суверенитетом, на стенде «Большая Сибирь», организованном Межрегиональной ассоциацией Сибирское соглашение, обсуждались многие вопросы, которые волнуют нас, сибиряков, в том числе тех, кто занимается наукой и образованием», — поделился председатель СО РАН.

Мария Евдокимова
Фото предоставлено
пресс-службой МАСС

Новость

В Новосибирске создали эффективный алгоритм для решения больших производственных задач

Разработка Института нефтегазовой геологии и геофизики им. А. А. Трофимука СО РАН поможет быстрому моделированию многофазных процессов в масштабе пор и найдет применение в разных отраслях промышленности.

Механизмы многофазных течений в пористой среде нужно исследовать перед заводнением нефтяного пласта или закачкой газа в пласт с целью увеличения нефтеотдачи, а на производстве порошковой металлургии и керамики необходимо моделировать спекание зерен различных материалов с разной кристаллографической ориентацией.

Многофазные процессы описываются специальными уравнениями, одним из которых является уравнение Кана — Хиллиарда. Для получения достоверной модели нужно решить это уравнение, что и позволяет сделать созданный в ИНГГ СО РАН алгоритм. Для необходимых вычислений специалисты используют суперкомпьютерные мощности.

Новый алгоритм использует параллельные вычисления и предназначен для гетерогенной вычислительной архитектуры. Это обеспечивает его эффективность при решении больших задач. Алгоритм задействует не только ресурсы процессоров, но и графических ускорителей; обменивается данными между оперативной и видеопамятью. В его работе применяются прогрессивные вычислительные технологии — программный интерфейс MPI и программно-аппаратная платформа CUDA.

Эффективность алгоритма уже протестировали на суперкомпьютере «Политехник РСК Торнадо» Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого. По словам научного сотрудника лаборатории вычислительной физики горных пород ИНГГ СО РАН кандидата физико-математических наук Дмитрия Игоревича Прохорова, целей, поставленных при создании алгоритма, удалось достичь.

«В дальнейшем параллельный алгоритм решения уравнения Кана — Хиллиарда будет использоваться вместе с решателем системы уравнений Навье — Стокса в программном комплексе для моделирования многофазных потоков в масштабе пор. Для этого будет добавлена возможность учитывать сложные граничные условия, возникающие в задачах цифровой физики горных пород. Еще одним направлением будущей работы является использование разработанного алгоритма для моделирования спекания», — отметил Дмитрий Прохоров.

Пресс-служба ИНГГ СО РАН

Климатологи оценили рост эмиссии метана в болотных экосистемах Западной Сибири

Ученые из Института мониторинга климатических и экологических систем СО РАН (Томск) разработали численную математическую модель, с помощью которой оценили рост эмиссии метана в болотных экосистемах Западной Сибири за последние 30 лет.

«Болотные экосистемы Западной Сибири занимают огромные территории и играют важную роль как в накоплении углерода, так и в эмиссии парниковых газов — метана и углекислого газа. По этой причине в свете современного интереса к глобальному потеплению становится важным учет роли таких компонентов деятельного слоя суши при создании различных климатических моделей», — рассказал старший научный сотрудник лаборатории климатозооэкологических исследований ИМКЭС СО РАН кандидат физико-математических наук **Василий Юрьевич Богомолов**.

По его словам, болота в условиях потепления климата вносят свой вклад в баланс парниковых газов, увеличение кон-

центраций которых во многом определяет изменчивость климата всей Земли. Это обусловлено тем, что органические вещества, мертвая масса (мертвое органическое вещество), длительное время депонирующиеся в торфяной залежи, медленно разлагаются, в результате этого процесса происходит генерация как метана, так и углекислого газа, поступающих в атмосферу. При этом данный источник метана, как правило, не учитывается в современных моделях климата, а при неблагоприятных климатических сценариях изменения в эмиссии метана и диоксида углерода могут быть существенными.

При создании модели использовались массивы данных экспедиционных измерений, которые на протяжении многих лет ученые ИМКЭС СО РАН ведут на крупнейших в мире Васюганских болотах. Численный эксперимент проводился на серверах ИМКЭС СО РАН для территории, включающей южно-таежную зону Западно-Сибирской равнины, и охватывал период с 1990 по 2020 год. Полученные результаты

показали, что за последние 30 лет поток метана увеличился в среднем на 15–20%, наибольший вклад в его рост внесли обводненные участки, наименьший — рямы (участки болота, поросшие низкорослым лесом или зарослями кустарников), а также осушенные участки. Общие значения потока метана, поступившего в атмосферу за 30 лет с исследуемой территории (с учетом площади болот и разнообразия представленных здесь видов ландшафта), составили в среднем более 216 мегатонн, или чуть более 7 мегатонн за год. В случае увеличения площадей топей поток метана будет возрастать, а в случае их сокращения — уменьшаться.

«Моделирование позволяет получить полное представление об экосистеме в целом на различных масштабах и в разные моменты времени как в прошлом, так и в будущем», — объяснил Василий Богомолов. С помощью математической модели можно решать и другие задачи, связанные с болотными экосистемами: рассчитывать эмиссию углерода, прогно-

зировать события, которые могут развернуться в будущем, закладывая разные варианты их развития.

Полученная в Томске модель является блоком модели деятельного слоя суши TerM, разработанной специалистами Научно-исследовательского вычислительного центра Московского государственного университета им. М. В. Ломоносова совместно с сотрудниками ИМКЭС СО РАН. Компоненты этой комплексной модели, в частности цикл углерода болот, используются в модели Земной системы INMCM, разработанной в Институте вычислительной математики им. Г. И. Марчука РАН в Москве, — единственной из России в международной программе SMIP.

Исследования выполнены в рамках инновационного проекта государственного значения «Национальная система мониторинга пулов углерода и потоков парниковых газов на территории Российской Федерации».

Ольга Булгакова,
пресс-служба ТНЦ СО РАН

Ученые разрабатывают безопасный и экономичный способ утилизации поливинилхлорида

Специалисты ФИЦ «Институт катализа им. Г. К. Борескова СО РАН» при поддержке Российского научного фонда предложили новый способ переработки поливинилхлорида (ПВХ) с помощью каталитического гидродехлорирования. Технология позволяет избежать образования токсичных диоксинов, а продукты переработки могут использоваться как компоненты для синтетического топлива.

Поливинилхлорид — один из самых распространенных полимеров, который применяют в производстве труб, оконных рам, напольных покрытий, медицинских мате-

риалов и так далее. В России производят порядка одного миллиона тонн ПВХ ежегодно при общем объеме выпуска базовых полимеров в 7,5 млн тонн.

С утилизацией полимера есть трудности — пока что ни один из существующих способов нельзя назвать безопасным. Сжигание приводит к выбросам загрязняющих атмосферу диоксинов и образованию коррозионных веществ. Для пиролиза необходимы дорогие реакторы, устойчивые к агрессивным средам. Вторично использовать ПВХ можно ограниченное число раз, а при захоронении пластик загрязняет воду и почву.

Ученые ИК СО РАН предложили метод утилизации ПВХ в безводородных

восстановительных средах, который не вредит окружающей среде. Он основан на каталитическом гидродехлорировании: в этом процессе атомы хлора замещаются на атомы водорода, и хлор удаляется в виде безопасной неорганической соли.

«Наш способ может позволить превращать продукты ожигения ПВХ в безопасные и полезные соединения, которые в том числе могут быть сырьем для синтетического топлива. Катализаторы для этого процесса были созданы с использованием метода осаждения в сверхкритическом СО и метода пропитки — он позволяет получать высокодисперсные, однородные катализаторы, при этом оставаясь более экологичным, чем традици-

онные методы», — рассказывает автор исследования младший научный сотрудник отдела физико-химических исследований на атомно-молекулярном уровне ИК СО РАН **Александр Сергеевич Романов**.

Технология при масштабировании значительно снижает вредные выбросы в атмосферу — это соответствует концепции устойчивого развития. В планах ученых — испытать имеющийся никель-молибден-сульфидный катализатор на реальных объектах, таких как пиролизное масло из-под ПВХ, смесь пластмасс и сам твердый ПВХ. Уже получены первые многообещающие результаты.

Пресс-служба ИК СО РАН

Исследование сибирских ученых помогает в диагностике сложных случаев наследственных заболеваний

Ученые ФИЦ «Институт цитологии и генетики СО РАН» вместе с коллегами из других организаций разработали метод, позволяющий одновременно выявлять точечные мутации и хромосомные перестройки — два ключевых типа генетических нарушений, участвующих в развитии многих наследственных заболеваний и рака. Статья о новом подходе, получившем название **Ехо-С**, опубликована в престижном международном журнале *Genome Medicine*.

Метод создан специалистами ИЦИГ в сотрудничестве с коллегами из Института химической биологии и фундаментальной медицины СО РАН, Новосибирского государственного университета, Образовательного центра «Сириус», Института искусственного интеллекта (AIRI) и другими. Он сочетает в себе два современных подхода: **Hi-C** — метод пространственного

анализа хромосом, а также экзомное обогащение, применяемое для поиска мутаций в кодирующих участках ДНК.

В отличие от стандартных методов генетической диагностики, которые обнаруживают либо точечные мутации (SNV), либо крупные перестройки, **Ехо-С** позволяет получить всю эту информацию в рамках одного анализа. Это может значительно повысить точность диагностики наследственных заболеваний и упростить работу врачей-генетиков.

«Хромосомные перестройки могут нарушать работу генов даже в том случае, если сами они остаются неповрежденными. Ранняя и точная диагностика таких изменений критически важна для подбора лечения, прогноза и генетического консультирования», — отметил руководитель проекта, ведущий научный сотрудник ФИЦ ИЦИГ СО РАН доктор биологических наук **Вениамин Семёнович Фишман**.

Метод **Hi-C**, лежащий в основе **Ехо-С**, был разработан для изучения 3D-структу-

ры ДНК в ядре клетки. Он фиксирует, какие участки генома физически взаимодействуют друг с другом, что позволяет выявлять разрывы и перестройки, нарушающие нормальную архитектуру хромосом. Однако классический **Hi-C** требует анализа всего генома, что дорого и неэффективно для медицинских задач.

В **Ехо-С** ученые применили экзомное обогащение к библиотекам **Hi-C**, сосредоточив внимание только на генах. Это позволяет резко сократить стоимость секвенирования, повысить точность и одновременно выявлять как пространственные аномалии, так и точечные мутации в последовательности ДНК, кодирующих гены.

Проверка метода на моделях и образцах пациентов показала его высокую чувствительность и воспроизводимость. В частности, **Ехо-С** обнаружил хромосомные транслокации, которые были подтверждены другими методами, и при этом не уступал традиционным подходам в детекции SNV.

«Самое главное, нескольким пациентам наше исследование, наконец-то, позволило найти причину заболевания и завершить, как принято говорить у медиков, диагностическую одиссею. Эти люди годами ждали своего диагноза, поскольку другие методы не могли выявить повреждения ДНК, ставшие причиной болезни», — подчеркнул Вениамин Фишман.

Среди потенциальных применений метода: диагностика редких генетических синдромов, онкогенетика, пренатальные (дородовые) исследования, а также анализ случаев с неясной этиологией, когда другие тесты не дали результата.

Работа поддержана грантами Российского научного фонда, ФТ «Сириус» и другими фондами. Исследователи рассчитывают, что в перспективе **Ехо-С** может быть внедрен в клиническую практику и станет одним из инструментов персонализированной медицины.

Пресс-служба
ФИЦ ИЦИГ СО РАН

Сибирские ученые исследовали белковую корону и ее взаимодействие с наночастицами

Специалисты Института химической биологии и фундаментальной медицины СО РАН впервые в мире зафиксировали мягкую белковую корону, которая в значительной мере определяет свойства и поведение наночастиц в организме человека, и установили ее белковый состав.

Полученные данные можно использовать при создании лекарственных и диагностических препаратов на основе наночастиц. Результаты исследования, поддержанного грантом РФФИ, опубликованы в журнале *Nanomaterials*.

Препараты на основе наночастиц являются перспективным направлением со-

временной медицины, но их разработка сталкивается с ранее неизвестными феноменами. Таким феноменом является белковая корона — слой белков, покрывающий любую частицу в любой биологической жидкости и состоящий из двух слоев: жесткой и мягкой короны. Исследование свойств белковой короны установило, что именно мягкая корона определяет поведение попавшей в организм наночастицы. Изменяя состав мягкой короны, можно направлять наночастицу, обладающую терапевтическим действием, к определенной клетке-мишени.

Белковый состав мягкой короны мгновенно изменяется даже при перемешивании жидкости, поэтому его определение

стало непреодолимым барьером на пути к управлению нанопрепаратами. Ученые ИХБФМ СО РАН применили метод фотомодификации (сшивки молекул под действием ультрафиолета) и усилили взаимодействие белковых элементов, чтобы полученная корона не менялась в зависимости от состава окружающей жидкости. Это позволило им зафиксировать мягкую корону и определить ее белковый состав с помощью масс-спектрометрии.

«Наши дальнейшие исследования будут посвящены изучению роли белковой короны в проникновении наночастиц, несущих терапевтическую РНК, в клетки. Мы рассчитываем получить конкретные данные о роли белковой короны, кото-

рые будут полезны разработчикам лекарственных нанопрепаратов», — рассказала руководитель группы микроскопических исследований ИХБФМ СО РАН доктор биологических наук Елена Ивановна Рябчикова.

Использование методики фотофиксации, разработанной в ИХБФМ СО РАН, позволит работать с наночастицами, которые несут на своей поверхности белковую корону, в том числе и с естественными наночастицами, содержащимися, в частности, в крови.

Исследования выполняются по проекту РФФИ № 22-15-00228.

Пресс-служба ИХБФМ СО РАН

Химиотерапия работает эффективней вместе с онколитическим вирусом

Исследователи из Института химической биологии и фундаментальной медицины СО РАН предложили комбинировать химиотерапию и терапию онколитическими вирусами при лечении глиом. Метод уже показал эффективность на клеточных культурах и модельных животных. Статья ученых опубликована в международном журнале *International Journal of Molecular Sciences*.

Глиома — это агрессивный тип трудноизлечимой опухоли центральной нервной системы. Золотой стандарт ее лечения включает удаление новообразования хирургами с последующей химиотерапией темозоломидом и радиотерапией. Однако глиомы устойчивы к разным методам лечения, поэтому терапия часто оказывается малоэффективной. Например, опухолевые клетки глиом способны исправлять нарушения ДНК, вызванные химиотерапевтическими препаратами, и таким образом остаются устойчивыми к лечению. Для решения этой проблемы исследователи предложили дополнить противоопухолевое действие химиопрепарата онколитическим вирусом.

«Для использования этих вирусов в терапии предпочтение отдается либо

вирусам, непатогенным для человека (то есть вирусам животных, птиц и так далее), либо ослабленным штаммам вирусов человека. Наш вирус создан на основе штамма вируса осповакцины L-1VP, который использовался до 1980-х годов для создания противооспенной вакцины: он уже показал, что действительно безопасен и хорошо переносится людьми. Дополнительно наши коллеги из Государственного научного центра вирусологии и биотехнологии «Вектор» ослабили данный штамм в отношении здоровых клеток и нацелили на опухолевые», — рассказывает младший научный сотрудник лаборатории биотехнологии ИХБФМ СО РАН Алиса Борисовна Агеенко.

Для нацеливания вирусного препарата на злокачественные клетки ученые из ГНЦ ВБ «Вектор» удалили из вирусного генома фрагменты генов вирусной тимидазинзы (фермент, который участвует в синтезе ДНК) и ростового фактора (белок, который стимулирует рост неинфицированных клеток, способствуя вирусной инфекции). На их места были встроены гены человеческого ГМ-КСФ — фактора, который участвует в созревании подмножеств иммунных клеток, стимулируя тем самым местный противоопухолевый иммунный ответ, и онкотоксического белка лактапина, который вызывает гибель опухолевых клеток.

Глиомы способны изменять иммунную систему так, чтобы она игнорировала опухолевые клетки: они становятся невидимыми для нее. Онколитические вирусы помогают сделать новообразование снова видимыми для иммунитета: вирусы распознают опухолевую клетку, размножаются в ней, что приводит к разрушению клетки. При этом из нее высвобождаются опухоль-специфические антигены, которые помогают организму формировать иммунный ответ против злокачественных клеток. Антигены привлекают иммунные клетки в опухоль и таким образом «подсвечивают» глиомы, словно прожектор.

Для начала ученые подобрали необходимые концентрации темозоломида и онколитического вируса, а также их комбинации на клеточных культурах глиом человека. Специалисты выяснили, что наиболее эффективно опухолевые клетки уничтожала комбинация, где сначала применялся онколитический вирус, потом, через 60 часов, — темозоломид. Дальнейшие исследования на модельных животных — мышах — показали большую эффективность нового метода в сравнении с традиционным лечением темозоломидом. Введение животным только темозоломида вызывает торможение роста трансплантированных опухолей всего на 33 %, а совместное применение

с онколитическим вирусом позволило достичь уменьшения размеров опухолей до 96 % в сравнении с контрольной группой животных, не получавших терапию. Проведя гистологический анализ трансплантированных опухолей после проведенной терапии, ученые выяснили, что разрушение опухолевой ткани более выражено при применении сначала онколитического вируса, а затем — темозоломида, что согласуется с выводами, полученными в экспериментах с культурами клеток.

Для применения в клинической практике наиболее действенный подход — обработка вирусным препаратом места нахождения опухоли сразу после ее удаления. Через восемь-девять дней ученые рекомендуют химиотерапию темозоломидом. Этот подход позволит воздействовать на оставшиеся после операции опухолевые клетки и снизить при лечении дозу темозоломида, что уменьшает токсические побочные эффекты терапии.

Исследование выполнено при поддержке гранта Российского научного фонда № 22-64-00041.

Подготовили студентки отделения журналистики Гуманитарного института НГУ Анастасия Толстова и Злата Шагарова для спецпроекта «Мастерская “НВС”»

Сибирские ученые разрабатывают энергоэффективный метод получения цеолитов для нефтепереработки

Специалисты ФИЦ «Институт катализа СО РАН» модифицировали метод парофазной кристаллизации для получения нанокристаллов цеолитов, которые необходимы для нефтеперерабатывающей отрасли. Это позволило достичь стопроцентного выхода продукта, а также уменьшить объем токсичных сточных вод, которые образуются при производстве цеолитов.

Цеолиты — микропористые материалы с упорядоченной структурой, критически важные для катализа и адсорбции в химической промышленности. В нефтепереработке они используются как необходимый кислотный компонент бифунк-

циональных катализаторов гидроочистки и гидрокрекинга.

Классические методы синтеза нанокристаллов цеолита, такие как гидротермальная обработка, требуют длительного центрифугирования, больших объемов воды и дорогостоящих структурообразующих агентов — темплатов. Процесс этот энергозатратен, сложен для масштабирования и экологически небезопасен из-за образования токсичных сточных вод.

Ученые ФИЦ ИК СО РАН решили использовать метод парофазной кристаллизации, который устраняет эти ограничения. Сам способ впервые был описан в 1990-х годах, но специалисты дополнили его твердофазным смешением реагентов.

Технология представляет собой обработку сухого геля из предшественников парама воды в автоклаве без прямого контакта твердой и жидкой фаз. Это позволило достичь до 100 % выхода продукта против 50 % при традиционном синтезе и удешевления процесса. Сам гель состоит из источников кремния и алюминия, молекулярного темплата и воды.

«Почему важно заниматься разработкой методов синтеза нанокристаллов? Пока что произведенные в России цеолиты сильно уступают по качеству зарубежным. В отечественных образцах самый маленький размер кристалла — 1 микрометр, а у конкурентов — 300–400 нанометров. Разработка методов получения цеолитов необходима для промышленности,

в том числе чтобы снизить зависимость от импорта», — говорит младший научный сотрудник отдела нетрадиционных каталитических процессов ФИЦ ИК СО РАН Алина Александровна Брагина.

На данный момент исследователи проводят эксперименты по модификации разработанного метода для удешевления и упрощения процесса получения бестемплатного цеолита ZSM-5. Также они планируют масштабировать данный метод в лабораторных условиях и испытать полученный цеолит в процессах каталитической гидроизомеризации и гидрокрекинга.

Пресс-служба ФИЦ ИК СО РАН

Сибирские ученые получили нанопорошки оксидов металлов при атмосферном давлении

Специалисты Института сильноточной электроники СО РАН (Томск) с помощью тлеющего разряда атмосферного давления получили ультрадисперсные порошки оксидов магния, индия, цинка и молибдена, востребованные в биомедицине, а также при производстве полупроводников и литий-ионных аккумуляторов. Для этого была сконструирована энергоэффективная лабораторная установка, мощность которой сопоставима с мощностью обычной лампочки накаливания.

Тлеющий разряд — это тип газового разряда, который характеризуется постоянной плотностью тока на катоде и может функционировать в атмосфере различных газов и в широком диапазоне давлений. Плазменные устройства на его основе работают в основном при пониженных давлениях, для чего требуются средства вакуумной откачки, один или два насоса.

«Долгое время считалось, что при высоких давлениях, близких к атмосферному, этот тип разряда реализовать практически невозможно, так как из формы тлеющего разряда он перейдет в форму дугового разряда, для которого характерны совершенно другие механизмы эмиссии электронов с катода, а также происходит интенсивная эрозия электродов. Новизна нашей работы заключается в том, что, оставаясь всё время в режиме тлеющего разряда при атмосферном давлении, можно получать не только газовую плазму, но и плазму, содержащую ионы и атомы металлов», — рассказывает руководитель проекта старший научный сотрудник лаборатории плазменных источников ИСЭ СО РАН кандидат технических наук **Константин Петрович Савкин**.

Серия экспериментов по генерации ионов и атомов металлов в тлеющем разряде при атмосферном давлении была проведена на специальной установке, созданной совместно с коллегами из лаборатории оптических излучений, где имеются быстродействующие устройства для регистрации оптического излучения с высоким временным и пространственным разрешением.



Старший научный сотрудник лаборатории оптических излучений кандидат физико-математических наук Д. В. Плотов, старший научный сотрудник лаборатории плазменных источников кандидат технических наук К. П. Савкин, заведующий лабораторией оптических излучений кандидат физико-математических наук Д. А. Сорокин

Разрядная камера, являющаяся основной установкой, оснащена специальным катодом, который выполняет роль тигля, куда, как в крошечный сосуд, закладывается стружка металла (рабочее тело), атомы которого планируется получить в результате действия разряда. Катод-тигель и рабочее тело помещаются во внутренний объем разрядной камеры, продуваемый инертным газом (гелий или аргон) при атмосферном давлении. При горении разряда вблизи поверхности катода-тигеля создаются такие тепловые условия, при которых заложенный в него материал начинает плавиться, чуть-чуть выступая из катода-тигеля вследствие расширения его объема. В результате тонкий слой паров материала, содержащий атомы металла, увлекается потоком инертного газа.

Этот атомарный поток поступает в плазму, меняя характеристики ее оптического излучения. Например, возбужденные в плазме атомы магния светят насыщенным зеленым, а цинк излучает красивым ярко-синим цветом. Далее атомы выносятся в окружающую атмосферу за пределы разрядной камеры через отверстие в аноде. В воздухе происходит их окисление, и формируются наночастицы оксидов металлов размером от нескольких единиц до нескольких десятков нанометров, которые затем слипаются в более крупные хлопья нанопорошка.

Форма и элементный состав ультрадисперсных нанопорошков зависят от сорта рабочего газа и металла, закладываемого в катод-тигель. Так, порошки оксидов магния состоят из частиц, пред-

ставляющих собой гексагональные пластины размером от нескольких единиц до нескольких десятков нанометров. Частицы оксида цинка имеют вытянутую форму в виде наноиголок или наноремней с длиной до 200 нанометров. Наночастицы оксида индия представляют собой кубики размером от 7 до 23 нанометров. Такие кубики могут объединяться с другими в протяженные кристаллы, своеобразные наносулы длиной до 1 миллиметра и диаметром 15 нанометров.

Такие нанопорошки востребованы в биомедицине, их добавляют в биоразлагаемые полимеры при создании композитных материалов для наращивания костных тканей. Они используются при производстве полупроводников: оксид магния является отличным термостойким изолятором, а оксиды цинка и индия — широкозонными проводниками, применяемыми в качестве датчиков излучения и состава газовой среды. В 2024 году ученым удалось получить порошки оксида тугоплавкого металла — молибдена. Спектр их применения весьма широк: они способны подавлять рост раковых клеток, а также востребованы в составе анодов литий-ионных аккумуляторов, при создании датчиков оптического излучения и химического состава газовых сред.

Исследования выполняются при поддержке РНФ (проект № 22-19-00265).

Ольга Булгакова,
пресс-служба ТНЦ СО РАН
Фото Петра Каминского

КОНФЕРЕНЦИЯ

В новосибирском Академгородке прошел III Сибирский форум фольклористов

В Институте филологии СО РАН состоялся III Сибирский форум фольклористов. На нем специалисты разного профиля из регионов России и зарубежья обсудили проблемы современной фольклористики, а также основные результаты исследований, касающиеся изучения наследия разных стран и народов.

На открытии научного форума с приветственным словом к участникам конференции обратился председатель СО РАН академик **Валентин Николаевич Пармон**, президент Академии наук Абхазии академик Академии наук Абхазии, иностранный член РАН, профессор, доктор филологических наук **Зураб Джотович Джапуа**, директор Института филологии СО РАН член-корреспондент РАН **Игорь Витальевич Силантьев**.

В ходе пленарного заседания участники форума обсудили проблемы изучения фольклорных традиций. Заведующая сектором фольклора народов Сибири ИФЛ СО РАН профессор, доктор филологических наук **Евгения Николаевна Кузьмина** подвела основные итоги развития серии «Памятники фольклора народов Сибири и Дальнего Востока». В своем докладе она привела научные принципы современного уровня изданий фольклорных произведений и акцентировала внимание на большом количестве фольклорных материалов народов Сибири при стреми-

тельном уменьшении количества кадров, занимающихся их изучением.

На форуме было представлено более 140 докладов от ученых, специализирующихся в области изучения богатейших фольклорных традиций многонационального народа Российской Федерации и сопредельных регионов. География участников включала 23 российских региона, а также 10 стран ближнего и дальнего зарубежья.

Всего на форуме работали десять тематических секций, три из которых были посвящены значимым для сибирской фольклористики юбилейным датам: типологические и историко-морфологические исследования фольклора народов Сибири и Дальнего Востока (к 130-летию В. Я. Проппа), эпические традиции народов Сибири (к 100-летию А. Г. Калкина), теория и практика фольклористического перевода (к 90-летию С. П. Рожновой).

«Сейчас мы проводим уже третий форум фольклористов, и по сравнению с первым у нас очень сильно расширилась аудитория. Стали подключаться этнологи, культуру-

логи, лингвисты, философы, этнографы. Решаются самые разные вопросы, хотя центральными остаются фольклористические», — прокомментировала Евгения Кузьмина.

Помимо научных заседаний, в рамках форума была организована выставка научной литературы по фольклористике, размещена фотовыставка о традиционной культуре Сибири и Дальнего Востока и запланирована демонстрация фольклорно-этнографических фильмов о традиционной культуре народов Сибири.

Одно из важнейших событий форума — презентация крупного издания «Народные песни алтайцев», которое представили члены авторского коллектива. Это уникальное издание вышло в свет в 2025 году в качестве 35-го тома академической двуязычной серии «Памятники фольклора народов Сибири и Дальнего Востока».

«Серия имеет комплексный характер, что связано с самим феноменом фольклора, в котором объединены текст, пение, действие, танец и другие элементы единого целого. Поэтому в подготовке томов участвуют

специалисты разного профиля: филологи, этномусиковеды, этнографы и другие ученые», — рассказал заместитель директора по научной работе ИФЛ СО РАН кандидат искусствоведения **Павел Сергеевич Шахов**.

По словам организаторов, форум является одним из крупнейших и значительнейших мероприятий в области гуманитарных наук в стране, так как в его рамках исследователи из разных стран и регионов России имеют возможность обмениваться идеями и опытом, апробировать результаты исследований.

«Эта конференция очень важна, потому что в Сибири фольклор до сих пор бытует в своем первоначальном виде, во многих регионах сохранились песенная и обрядовая культура, героический эпос. Поэтому изучение фольклора Сибири представляет для мировой науки особую ценность», — подчеркнул Игорь Силантьев.

Валерия Шацкова,
студентка 1-го курса
отделения журналистики ГИ НГУ

Как алмазы превращаются в проводники

При нанесении металлического покрытия и последующем низкотемпературном отжиге поверхность алмаза трансформируется, образуя достаточно тонкое и прочно связанное с алмазом графеновое покрытие.

Локальная графитизация алмазной пленки позволит создать электронную схему на подложке без дополнительных металлических контактных слоев. Ученые из Института неорганической химии им. А. В. Николаева СО РАН создали такой проводящий графеноподобный слой и изучают его транспортные свойства. Статья об этом опубликована в международном журнале *Synthetic Metals*.



О. В. Седельникова

Алмаз — хороший диэлектрик, устойчивый к воздействию высоких напряжений и ионизационному излучению. Графен — другая модификация углерода, отличающаяся высокой электропроводностью. Комбинация этих материалов открывает возможность для развития углеродной электроники нового поколения, в которой электрический сигнал будет подаваться по графеновым дорожкам к полупроводниковым алмазным элементам. Однако переносить готовый графен на поверхность алмаза не всегда эффективно, поскольку между материалами образуется нековалентная связь, ухудшающая электрический контакт. Альтернативное решение — непосредственная графитизация алмазной поверхности. На выполнение этой задачи направлен проект РНФ «Гибридные sp^3 - sp^2 углеродные материалы как платформа для разных областей электроники: синтез, строение и свойства».

«Алмаз — состояние углерода в sp^3 -гибридизации, то есть каждый его атом связан с еще четырьмя атомами углерода. Эта структура обеспечивает большую запрещенную зону (ту область значений энергий, которыми не может обладать электрон) и, следовательно, хорошие изоляционные свойства алмаза. Графит же состоит из плоских листов графена, у которых каждый атом связан с тремя другими, и образуется структура пчелиных сот. При нормальных условиях (комнатная температура и атмосферное давление) термодинамически более стабильная фаза углерода — графит, алмаз же метастабилен. Казалось бы, алмаз же метастабилен. Казалось бы, алмаз должен спонтанно преобразовываться в графит. Но этого не происходит из-за высокого энергетического барьера, необходимого для разрушения алмазной

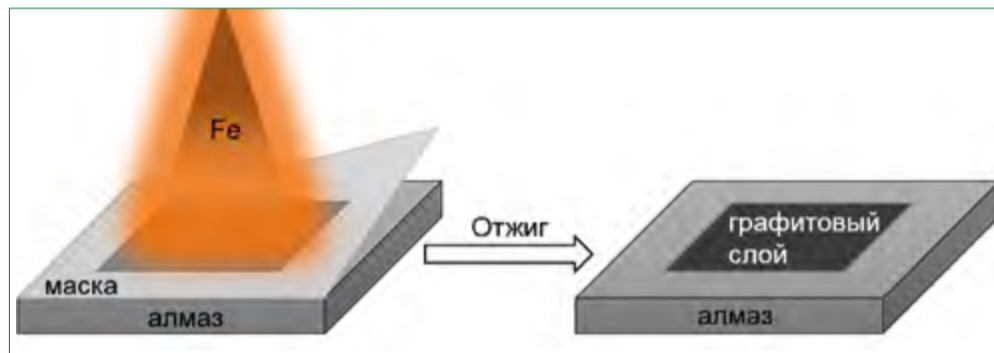


Схема формирования проводящего слоя при отжиге

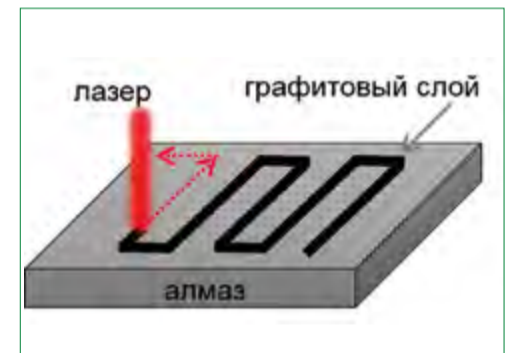
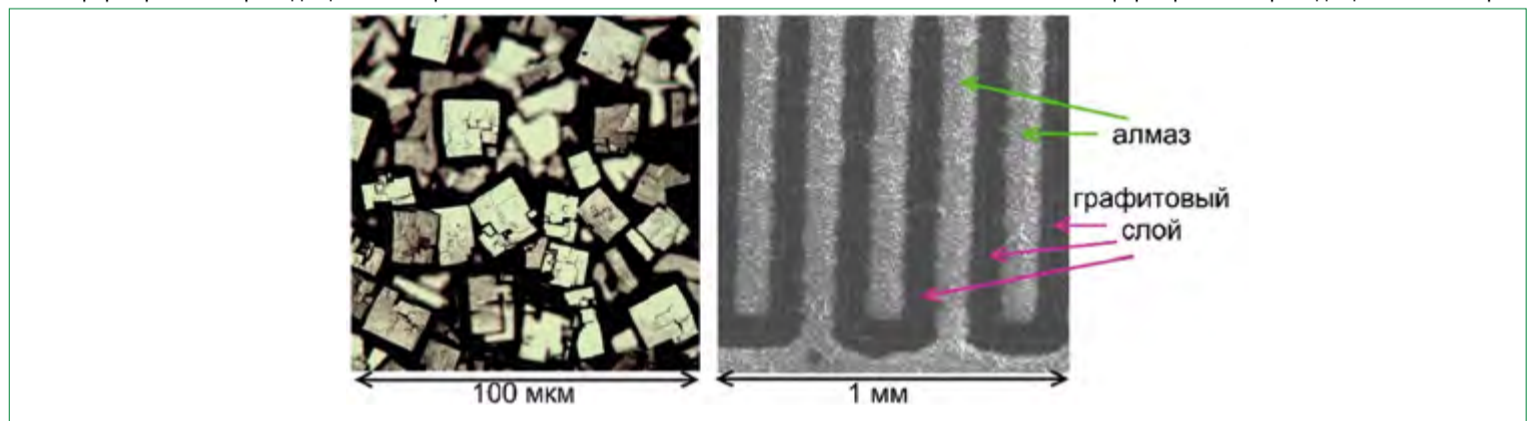


Схема формирования проводящего слоя лазером



Проводящий графеноподобный слой под разным увеличением

структуры. Для такого превращения требуются высокие температуры (выше 2000 °С). Однако в присутствии каталитического металла разрушение алмазной структуры значительно упрощается. При нагревании в интерфейсном слое «алмаз — металл» возникает встречная диффузия атомов, то есть частицы металла погружаются в алмаз, а атомы углерода проникают в металл. В итоге происходит насыщение каталитической частицы и выделяется sp^2 -углерод, параллельно формируются графеновые слои на поверхности алмаза», — рассказывает старший научный сотрудник лаборатории физикохимии наноматериалов ИНХ СО РАН кандидат физико-математических наук **Ольга Викторовна Седельникова**.

Ученые используют поликристаллические алмазные пленки, получаемые методом плазмохимического осаждения из газовой фазы. При этом в водородно-углеродной плазме образуются углеродосодержащие радикалы, которые конденсируются на кремниевой подложке с образованием алмазной фазы. За десять часов исследователи синтезируют порядка 50–70 микрон плотной алмазной пленки, которая состоит из поликристаллитов размером около десятков микрон. В итоге ее свойства близки к свойствам монокристаллических алмазных подложек.

Тонкий слой металла (обычно это железо, никель или молибден) наносят на поликристаллическую пленку с помощью магнетронного напыления через трафарет. После этого пленку переносят в печь и отжигают в бескислородной атмосфере. В течение получения происходит конверсия алмаза в графитоподобную форму толщиной около пяти нанометров. Невооруженным глазом видно, что нагретая

область стала темнее. Поскольку сам алмаз для оптики прозрачен, это говорит о том, что сформировалась графитовая фаза. На каждом этапе ученые снимали спектры с помощью спектрометра. Было установлено, что при 310 °С начинает формироваться графит. Такая температура считается низкой, однако процесс уже запускается. При 500 °С образуется два нанометра графита, а это примерно восемь слоев графена.

«При создании электронной платы нужно нанести проводящую разводку к тем или иным компонентам. Мы можем нанести тонкий слой металла (несколько нанометров) так, как нам нужно, нагреть (до 700–800 °С), и получится очень тонкий электропроводящий графеновый слой. На алмазной подложке без дополнительных переходных слоев можно получить готовый электронный элемент, в котором будет совмещено всё: изоляционная подложка, полупроводниковый слой и проводящие дорожки. Метод достаточно прост и не требует сложных манипуляций и дорогостоящего оборудования — только нанесение металла и отжиг. При этом проводимость в графитизированном слое будет такой же, как и в графене, а ее характер будет двумерным», — отметила Ольга Седельникова.

Нанесение металла — это не единственный способ локально трансформировать поверхность алмаза в графит. Оказалось, если воздействовать на подложку импульсным ультрафиолетовым лазером, будет происходить схожий процесс. При попадании лазерного луча на поверхность алмазной пленки энергия света мгновенно преобразуется в тепло, которое сильно разогревает тонкий верхний слой. Из-за быстрого разогрева этот слой моменталь-

но превращается в пар (происходит абляция), остаются небольшие углубления, так называемые абляционные кратеры. Одновременно графитизируются верхние слои толщиной около 400 нм. При этом можно нарисовать желаемую разводку (топологию интегральной платы) с высоким разрешением за минуты, в то время как отжиг занимает полчаса или час. На практике именно трансформация лазерным излучением больше подходит для масштабирования.

Ученые прошли лазером вдоль алмазной пленки и сформировали решетки с периодом 200–400 микрон. Уникальность этих структур заключается в том, что они полностью состоят из атомов углерода. Такие решетки действуют как специальные фильтры для сверхбыстрого светового излучения, способного менять частоту и направление волны. Их работа зависит от структуры графита на поверхности и формы самого покрытия.

«Еще до нас было много работ, когда графен помещали на алмаз, и получался быстрый транзистор. Вероятно, можно будет получить что-то подобное при конверсии алмаза в графен, что удешевит процесс. Изготовленная нами решетка также интересна для терагерцовой оптики, поскольку алмаз обладает низким собственным поглощением в этом частотном диапазоне. В ближайшем будущем именно на поликристаллах начнут происходить практические внедрения, поскольку они намного дешевле, а свойства близки к монокристаллам», — подытожила исследовательница.

Ирина Баранова
Изображения предоставлены
исследовательницей

На частоте будущего: путь в науку терагерцевого излучения

Изучать колебания молекул ДНК, предсказывать развитие глиомы мозга по капле крови, расширять границы беспроводной связи до системы связи шестого поколения — всё это становится возможным благодаря терагерцевому излучению. Именно с этим диапазоном работает наша героиня, которая, начав студенческую практику в лаборатории терагерцевой фотоники Института автоматизации и электротехники СО РАН, сегодня продолжает исследования там же, продвигая науку вперед. В разговоре с нами научный сотрудник ИАиЭ СО РАН **Олеся Николаевна Шевченко** рассказала, как едва не стала специалистом по международным отношениям, почему наука — это как собирать конструктор LEGO, и как горные походы помогают сохранить внутренний баланс.

— Олеся, расскажите, как Вы пришли в физику? Что подтолкнуло Вас к выбору этой профессии?

— В старших классах я собиралась поступать на международные отношения: учила английский и готовилась к ЕГЭ по истории. Однако в какой-то момент поняла, что не вытягиваю историю, и за полгода до экзаменов сменила курс. Решила сдавать физику — без особого энтузиазма, просто как вариант. Поступила в Новосибирский государственный технический университет: в Новосибирский государственный университет с моими баллами было бы не попасть, да и, честно говоря, я тогда о нем даже не знала, потому что неместная.

Уже на третьем курсе нас повели на экскурсии по лабораториям Института автоматизации и электротехники СО РАН, впервые попала в ту самую, где работаю до сих пор. Молодая команда, неформальное общение, интересные темы — всё это произвело впечатление. Я начала приходить сюда раз в неделю, потом всё чаще. Так научная работа вошла в мою жизнь.

— Часто бывает, что интерес к науке передается по наследству — родители, бабушки, дедушки в профессии. У Вас в семье кто-то тоже был связан с физикой?

— Нет, я из простой семьи: мама бухгалтер, папа водитель. Хотя у отца математический склад ума. Он в свое время не смог окончить университет: пришлось работать, чтобы содержать семью. Наверное, какая-то склонность к точным наукам передалась от него.

— Чем именно Вы занимаетесь сейчас?

— Мое направление — терагерцевая фотоника. Это частотный диапазон между инфракрасным и микроволновым излучением, можно сказать проще: он располагается где-то между излучением микроволновки и видимым светом. Активные исследования в этом диапазоне начались сравнительно недавно, с конца 1990-х — начала 2000-х годов, с развитием техники импульсной терагерцевой спектроскопии, основанной на коммерчески доступных фемтосекундных лазерных системах. Диапазон до сих пор активно изучается. Тем временем именно в этом диапазоне можно обнаруживать важнейшие особенности в биологических материалах: белках, ДНК, жидкостях. Например, диагностировать опухоли, такие как глиома мозга, по анализу крови задолго до появления симптомов. Сегодня подобные опухоли выявляют с помощью МРТ или рентгена, но, как правило, лишь на третьей-четвертой стадии, когда лечение уже затруднено. Терагерцевая же диагностика позволяет обнаружить маркеры болезни задолго до появления симптомов, без сложных медицинских процедур вроде трепанации черепа. Этим возможности не ограничиваются, тот же принцип работает для вы-

явления кариеса на начальных стадиях, — быстрое и безопасное сканирование зубов терагерцевыми волнами. Еще одно важное применение в медицине — диагностика диабетической стопы. При развитии диабета ухудшается кровоснабжение конечностей, и такой сканер определяет эти изменения по уровню жидкости в тканях — пациенту достаточно просто поставить ногу на диагностическую платформу.

Терагерцы — это еще и будущее беспроводной связи. Для 6G понадобятся совершенно другие материалы, потому что подвижности носителей зарядов в кремнии, который используется в микроэлектронике, недостаточно для работы устройств на столь высоких частотах. Мы как раз ищем подходящие материалы. Один из кандидатов — селенид галлия с различными примесями. Я занимаюсь проверкой их пригодности: исследую, могут ли они быть приёмниками и генераторами терагерцевого излучения.

— То есть вы занимаетесь и инженерией, и наукой одновременно?

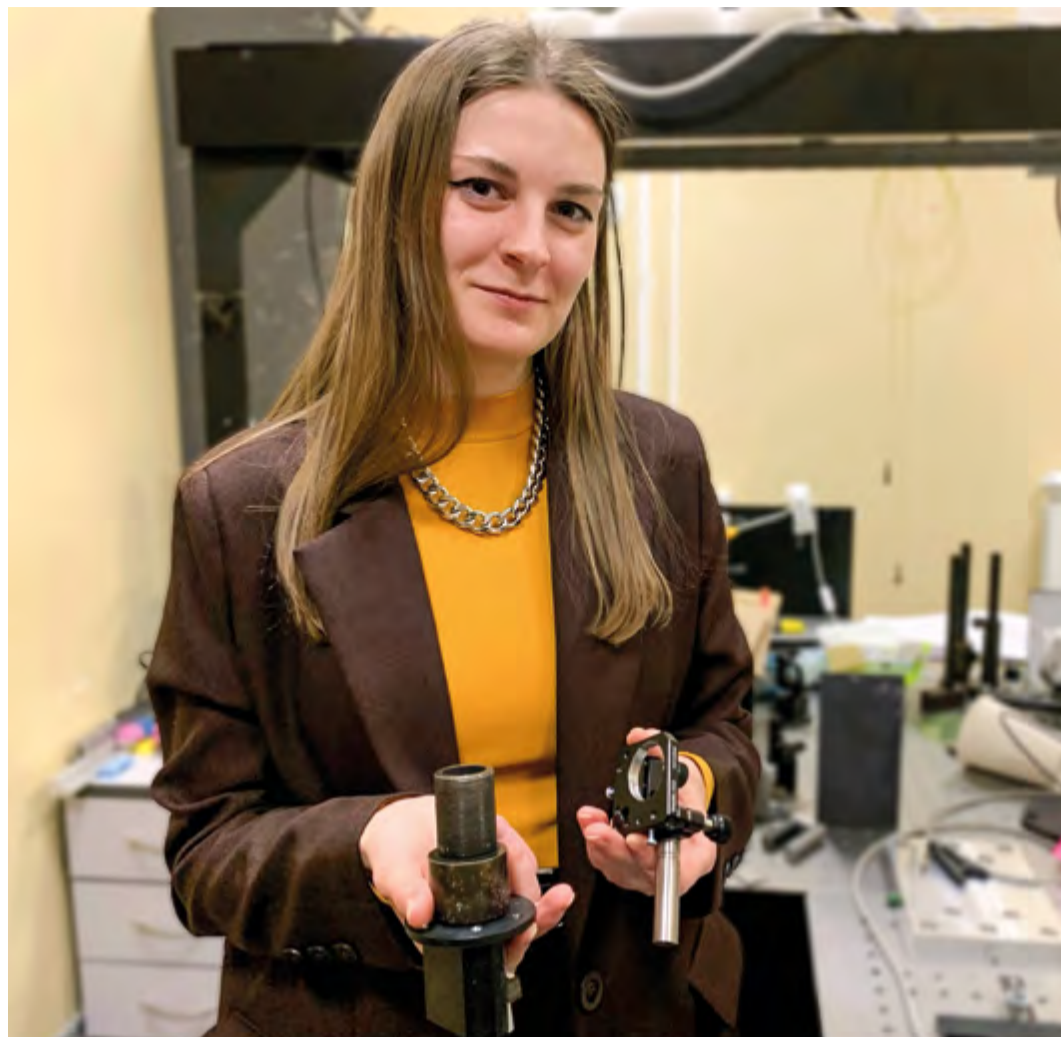
— Да. У нас в коллективе есть и теоретики, и экспериментаторы, и инженеры. Я скорее инженер. Мне нравится собирать установки, решать, как всё должно работать, «думать» руками. Иногда это похоже на большой конструктор LEGO, только из оптических элементов. Конечно, приходится делать и анализ материалов, писать статьи, участвовать в конференциях, но больше всего вдохновляет момент, когда из набора деталей наконец складывается рабочий прибор.

— А в обычной жизни бывает, что хочется разобрать, посмотреть, как работает какой-нибудь прибор?

— Да! Я физик-оптик, и, если вижу какую-то технику с линзами, зеркалами, сразу хочется понять, как она устроена. Если кто-то рядом спрашивает: «А как это вообще работает?» — я отвечаю: «Ну это же очевидно!» (смеется). Потом вспоминаю, что для людей, не разбирающихся в технике, всё не так просто. Муж у меня, кстати, гуманитарий, и иногда спрашивает: «А почему вот это светится?» — и я на автомате недоумеваю: «Ну ты чего?». Потом сажусь и объясняю. Или вот — стандартная ситуация: сидишь на вечеринке, кто-то вдруг подходит и говорит: «Слушай, ты же физик, объясни, как Вселенная появилась». В этот момент думаешь: «Ну ладно, давай поговорим с тобой об этом» (смеется).

— Мы заметили у Вас в кабинете много бейджигов. Часто выступаете?

— Да, довольно активно участвую в конференциях. Бывают постерные доклады — всегда стоишь у плаката, рассказываешь всем подходящим. Бывают устные — 15 минут на сцене, потом вопросы от аудитории. Сейчас уже чаще выступаю именно



О. Н. Шевченко



На конференции Photronics Asia 2023, Пекин

с устными докладами. Еще бывает, что зовут в школы рассказывать, как попасть в науку и физику в частности. Я этим раньше не занималась, но поняла, что это важно.

— Какой проект Вы считаете самым значимым для себя?

— «Умник-Фотоника-2020» — это был конкурс грантов. Сначала мы подали заявку с описанием проекта, сметой и обоснованием актуальности. Потом меня пригласили на защиту, где нужно было презентовать проект и после ответить на вопросы комиссии. Они оценивали, реально ли я смогу выполнить работу за год. В итоге я оказалась среди победителей и получила грант — 500 тысяч рублей на реализацию своего проекта.

Сам проект назывался «Разработка импульсного терагерцевого спектрометра с генерацией излучения на поверхности структур металл — диэлектрик — полупроводник». Основная идея принадлежала моему научному руководителю **Назару Александровичу Николаеву**, а я занималась непосредственно разработкой, сборкой и написанием проекта под его руководством. Суть в том, что мы создали терагерцевый спектрометр, где в каче-

стве генератора выступала трехслойная полупроводниковая структура — металл, диэлектрик и полупроводник. Эта установка предназначалась для исследования различных материалов, которые могли бы использоваться в фотонных интегральных микросхемах. Но вообще, спектрометр был универсальный — на нем можно было изучать и кристаллы, и биологические образцы, и пленки, и порошки.

— Вы очень увлеченно говорите о своей работе, но наверняка бывают и периоды усталости. Что помогает вам не перегореть?

— Конечно, мне тоже нужно отдыхать, восстанавливать силы и переключаться между деятельностью. Я люблю походы, особенно в горы. Самый запоминающийся — восхождение на Белуху. Было сложно, тяжело, холодно, но мощно. После этого я поняла, что смотреть на горы мне нравится больше, чем штурмовать их (смеется). Атмосфера, палатки, костер, единомышленники — всё это очень заряжает. В детстве я состояла в скаутском сообществе, так это назовем, собственно, там тоже были походы. Наверное, с тех пор появилась эта любовь.

Тонкая настройка света: кварц и серебро меняют будущее оптики

Красноярские ученые разработали новый тип оптических фильтров из кварца и серебра. Вместо 20 и более слоев, как в традиционных аналогах, новые фильтры используют всего семь. Конструкция с добавлением серебра обеспечивает высокую точность фильтрации сигналов, позволяя точно выделять нужные цвета в видимом и инфракрасном диапазонах. Благодаря этим фильтрам можно создавать более компактные и эффективные оптические устройства для телекоммуникаций, спутниковой связи, медицинской диагностики и спектроскопии. Результаты исследования опубликованы в журнале «Известия высших учебных заведений. Физика».

Оптические фильтры — это устройства, которые избирательно пропускают свет в определенных диапазонах длин волн (цветов). Такие фильтры работают на основе многослойных структур и действуют, как сито для света, выделяя нужные части спектра и отсекая ненужные. Например, фильтр в камере ночного видения пропускает инфракрасный свет, но отсекает видимый. Традиционные оптические фильтры конструируют из множества тонких слоев с разными показателями преломления. Большую часть этих слоев составляют зеркала, которые отражают лишний свет. Такие фильтры эффективны, но нанесение большого количества слоев сложно и дорого.

Ученые ФИЦ «Красноярский научный центр СО РАН» предложили новый тип оптических фильтров, использующих чередующиеся слои серебра и кварца. Это позволило создавать компактные и эффективные фильтры с небольшим количеством слоев и улучшенными характеристиками. Эти фильтры способны точно выделять нужные цвета в видимом и инфракрасном диапазонах, что повышает точность и открывает новые возможности для оптических технологий, телекоммуникаций и специальной аппаратуры.

В разработанных фильтрах кварцевые слои формируют полосу пропускания и усиливают нужный свет. Тонкие слои серебра отражают нежелательные участки спектра, заменяя традиционные многослойные диэлектрические зеркала. Благодаря такой конструкции фильтры получаются значительно компактнее: для достижения нужных характеристик требуется всего 7 слоев вместо 20 и более, как в классических аналогах.

Специалисты изучили характеристики предложенных конструкций на примере нескольких фильтров. Каждый из них имел полосу пропускания в области красного, зеленого или фиолетового цвета, а также в инфракрасном диапазоне. Фильтры состояли из слоев кварцевого стекла, окруженных серебряными зеркалами. Эксперименты показали, что такие конструкции эффективно пропускают заданные цвета и блокируют нежелательные частоты.

Разработка может стать одной из тематик для планируемого в регионе научно-производственного кампуса. Инте-

грация фундаментальных исследований с промышленными предприятиями позволит ускорить внедрение таких фильтров в реальные устройства — от медицинских датчиков до спутниковой связи.

«Современные оптические системы связи требуют высокоселективных фильтров, которые эффективно пропускают нужные частотные диапазоны и подавляют лишние сигналы. Мы смогли добиться значительного снижения числа слоев без потери селективности и качества фильтрации. Особенно важно, что предложенная конструкция позволяет гибко управлять параметрами полос пропускания, а также минимизировать паразитные сигналы», — рассказывает один из соавторов работы младший научный сотрудник молодежной лаборатории Института физики им. Л. В. Киренского ФИЦ КНЦ СО РАН **Дмитрий Александрович Шабанов**.

Специалисты выяснили, что у фильтров есть интересная особенность: вдобавок к настроенному цвету они пропускают еще и невидимый ультрафиолет. Это связано с тем, что электроны в серебряных слоях начинают колебаться именно на этой частоте. В этот момент серебро становится прозрачным для УФ-лучей и пропускает их.

Еще одним интересным преимуществом является возможность гибкой настройки фильтра за счет изменения толщины серебряных слоев. С их помощью можно сдвигать резонансные частоты и контролировать ширину полосы пропускания. Это позволяет тонко настраивать фильтр под конкретные задачи.

«Несмотря на то, что серебро в оптическом диапазоне имеет низкую добротность, связанную с потерями на поглощение, и создает дополнительный пик пропускания в ультрафиолетовой области, конструкции разработанных фильтров обладают сравнительно высокими характеристиками. Это говорит об их перспективности при создании фильтров инфракрасного и видимого диапазонов частот с относительными полосами пропускания от единиц до десятков процентов. Разработанные фильтры сочетают простоту конструкции — минимум слоев, и высокую эффективность — отсутствие паразитных полос, но требуют оптимизации для снижения потерь. Их ключевое преимущество — возможность тонкой настройки под задачи инфракрасного и видимого диапазонов», — отмечает заведующий лабораторией Института физики им. Л.В. Киренского СО РАН профессор, доктор технических наук **Борис Афанасьевич Беляев**.

Материал подготовлен при поддержке гранта Минобрнауки России в рамках Десятилетия науки и технологий.

Группа научных коммуникаций
ФИЦ КНЦ СО РАН
Фото Анастасии Тамаровской



Оптические фильтры, пропускающие цвета видимого спектра



На перевале Кара-Тюрек, вид на гору Белуха



Выступление на конкурсе «Умник-Фотоника-2020», Пермь

Помимо этого, я рисую картины по номерам — процесс медитативный, расслабляющий. Иногда играю на гитаре. Спорт периодически внедряю в жизнь. Ну и конечно, два кота дома — идеальный антистресс, особенно, когда не нужно собирать установку в пятницу вечером.

— Мы слышали, Вы побывали в научной командировке в Китае. Получается совмещение приятного с полезным?

— Да, научные командировки — это, пожалуй, один из приятных бонусов в нашей работе. Самая яркая поездка была в Пекин на конференцию. До этого я уже бывала в Китае, но в другом городе — Сиане. Наверное, именно тогда у меня и начался такой устойчивый интерес ко всей азиатской культуре. Меня это затащило: Китай, Япония, обе Кореи, — всё это прям мое. Даже Вьетнам, хотя он чуть менее на слуху, тоже очень интересный.

— Вы сказали, что Ваш муж гуманитарий. Как уживаетесь в паре — физик и философ? — Прекрасно уживаемся! Мне вообще кажется, это стереотип — будто гуманитарии и технари не могут понять друг друга. На-

оборот, у нас бывают интересные разговоры. Хотя я и люблю, когда всё структурировано, по полочкам, с доказательствами.

— У Вас рациональный взгляд на мир. А как Вы относитесь к вопросам веры?

— В детстве я была религиозной, верила искренне. Потом, как это часто бывает, наступил либо переходный возраст, либо просто момент переосмысления. Я начала задаваться вопросами: почему так, если в науке говорят иначе? Сейчас я придерживаюсь скорее агностической позиции. Не исключаю наличие высших сил, но всё стараюсь объяснять через науку. Очень импонирует позиция, которую озвучивал Папа Римский: мол, мир не был создан за семь дней, был Большой взрыв, но это не исключает того, что в начале что-то или кто-то стояло. Если вдруг однажды докажут, что есть — прекрасно. Я не против, но пока мне ближе научная картина.

Подготовили студентки
отделения журналистики
Гуманитарного института НГУ
Марина Смолянинова, Дарья Обголец
для спецпроекта «Мастерская «НВС»»
Фото предоставлены Олесей Шевченко

**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), в здании Управления делами СО РАН (Морской проспект, 2, вахта).

Также газету можно взять в Торговом центре Академгородка (ул. Ильича, 6, вход со стороны ДК «Академия», 1-й этаж, стойка рядом с банкоматом Т-Банка; вход со стороны продуктового супермаркета, 2-й этаж, стойка напротив суши-бара «Рыба.Рис»), в НГУ, НГТУ, НГПУ.

Адрес редакции, издательства: Россия, 630090, г. Новосибирск, Морской проспект, 2. 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: 24.06.2025 г. Объем: 2 п. л. Тираж: 1 100 экз. Стоимость рекламы: 80 руб. за кв. см. Периодичность выхода газеты — раз в неделю.

Рег. № 484 в Мининформпечати РСФСР от 26.12.1990 г., ISSN 2542-050X. Подписной индекс 53012 в каталоге агентства «Урал-Пресс». E-mail: presse@sb-ras.ru, media@sb-ras.ru Цена 13 руб. за экз.

© «Наука в Сибири», 2025 г.

ВАКАНСИЯ

ФГАОУВО «Новосибирский национальный исследовательский государственный университет» объявляет выборы на замещение должности декана физического факультета. **Квалификационные требования:** высшее профессиональное образование, стаж научной или научно-педагогической работы по соответствующему профилю не менее пяти лет, наличие ученой степени или ученого звания. Документы принимаются в течение одного месяца со дня опубликования объявления в учебно-методическом отделе физического факультета ежедневно с 9:00 до 16:30 (тел. 363-43-23) и в управлении кадров НГУ ежедневно с 9:00 до 16:30 (тел. 363-44-40).

ОТ РЕДАКЦИИ

Уважаемые читатели!

В нашей газете и на сайте нашего издания www.sbras.info мы регулярно публикуем ответы ученых на вопросы, которые вы нам присылаете, в рубрике «Вопрос ученому».

Напоминаем, что задать вопрос ученому можно на нашем сайте в разделе <https://www.sbras.info/form/zadayte-vopros-uchyopomu> либо прислать его нам по e-mail: presse@sb-ras.ru, media@sb-ras.ru. Мы передадим ваш вопрос нужному специалисту и опубликуем ответ в «Науке в Сибири».



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

Сайт «Науки в Сибири» www.sbras.info

**АЛЕКСАНДР ЛЕОНИДОВИЧ СИМАНОВ (03.02.1949—18.06.2025)
АЛЕКСАНДР ВЛАДИМИРОВИЧ БЕССОНОВ (08.11.1951—19.06.2025)**

18 июня 2025 г. на 77 году ушел из жизни ведущий научный сотрудник Института философии и права СО РАН доктор философских наук **Александр Леонидович Симанов**, специалист в области философии, методологии и истории науки, известный работами по философским основаниям физики и космологии, организатор межинститутского научного семинара по методологическим проблемам естественных наук. А. Л. Симанов руководил сектором

философии науки, под его руководством защитили диссертации более десяти кандидатов и докторов наук. Создатель и главный редактор журнала «Философия науки».

19 июня 2025 г. на 74 году ушел из жизни ведущий научный сотрудник ИФПР СО РАН доктор философских наук **Александр Владимирович Бессонов**, специалист в области философской логики, логической семантики и философии математи-

ки. А. В. Бессонов заметный участник философско-математических семинаров в Академгородке, много лет преподавал философию на механико-математическом факультете Новосибирского государственного университета.

Светлая память коллегам. Искренние соболезнования родным и близким.

Коллектив ИФПР СО РАН

ИСТОРИЯ НАУКИ

Памяти российского ученого — лауреата Нобелевской премии И. И. Мечникова

15 мая 1845 года родился выдающийся российский ученый **Илья Ильич Мечников**, лауреат Нобелевской премии 1908 года.



Сотрудники НИИФКИ у памятника И. И. Мечникову, 15 мая 2025 г.

Это была вторая Нобелевская премия в России в области физиологии и медицины. Первая премия Нобеля была присуждена **Ивану Петровичу Павлову** в 1904 году за работы в области физиологии пищеварения. Вот и всё, после 1908 года ни в России, ни в СССР, ни в Российской Федерации никто не получал Нобелевской премии в области физиологии и медицины. Почему? Вопрос остается открытым. Имеются ли в нашей стране претенденты на премию в ближайшие годы по данной тематике, не знаю. Вряд ли... Очень у нас, в нашей «медицинской» стране, осторожно относятся к новым идеям, к новым идейным идеалистам.

Нобелевская премия И. И. Мечникову была присуждена за работы в области иммунологии. Им впервые была сформулирована клеточная теория иммунитета, впервые было выдвинуто положение, что в организме за иммунитет против инфекций отвечают клетки, обладающие способностью поглощать микроорганизмы, способностью их фагоцитировать.

Клетки были названы фагоцитами — это название, которым современные ученые

оперируют до сих пор, ибо оно отражает физиологическую сущность процесса борьбы с микроорганизмами: фагоцитирование и переваривание, то есть уничтожение. И это не очень важно, что ученый еще не знал о лимфоцитах, о дендритных клетках и о многом другом в иммунной системе, понятия о которой еще не существовало в те годы. Важно, что об этом впервые сказал российский ученый, что это дало сильнейший толчок исследованиям, проводимым в этом направлении.

Отдавая дань российскому ученому-иммунологу, специалисты Научно-исследовательского института фундаментальной и клинической иммунологии 15 мая 2025 года провели конференцию «Илья Ильич Мечников, к 180-летию со дня рождения», посвященную различным аспектам жизненного пути ученого. Прежде всего, сотрудники возложили цветы к памятнику И. И. Мечникову, одному из немногих в нашей стране. Еще один расположен в Санкт-Петербурге.

Доклады сотрудников института: «Жизненный путь И. И. Мечникова», «Нобелевская премия по физиологии

и медицине», «Процесс фагоцитоза — эволюция знания и понимания процесса», «И. И. Мечников и геронтология», «Развитие пастеровских станций в России», «Мечниковские традиции в современной микробиологии: простокваша и не только», затронули, наверное, все вопросы, касающиеся иммунологии в работах выдающегося ученого. В заключение участники конференции с удовольствием угостились простоквашей по рецепту И. И. Мечникова, что сиюминутно положительно сказалось на здоровье каждого.

Думается, что научная значимость работ И. И. Мечникова заслуживает должного внимания не только сотрудников нашего института, не только ученых Сибирского отделения РАН, но и более широкой аудитории. Несколько сотен врачей и ученых из России посетили институт им. Пастера в Париже, когда Илья Ильич занимал там должность заместителя директора по науке. Он помнил о России, а мы о нем?

Академик В. А. Козлов
Фото с сайта НИИФКИ