



Наука в Сибири

Газета Сибирского отделения Российской академии наук • Издается с 1961 года • 14 ноября 2024 года • № 45 (3457) • 12+



Новый метод получения газовых гидратов: быстрое решение для очистки и опреснения воды



Читайте на стр. 5

Новость

В Тюмени прошла конференция «Динамические процессы в каталитических структурах»

Международная конференция была организована ФИЦ «Институт катализа им. Г. К. Борескова СО РАН» и Тюменским государственным университетом. За четыре дня там выступили 69 докладчиков, они представляли 12 городов и 37 организаций, среди которых академические институты, вузы, промышленные и инновационные компании.

Конференция «Динамические процессы в каталитических структурах» посвящена современным методам улучшения каталитических процессов. Основное внимание было уделено развитию и применению нестационарных и динамических режимов в каталитических системах, а также созданию структурированных катализаторов.

В ходе конференции обсуждался широкий спектр тем. Ведущий научный

сотрудник ИК СО РАН кандидат химических наук **Сергей Рифович Хайрулин** представил обзорный доклад о достижениях в сфере блочных катализаторов. Его коллега по институту кандидат химических наук **Владимир Николаевич Рогожников** рассказал о структурированных сетчатых катализаторах для производства водорода.

Серию докладов о новых типах стекловолоконных катализаторов представили молодые сотрудники Тюменского государственного университета и ФИЦ ИК СО РАН. Заметная часть докладов была посвящена вопросам тепло- и массообмена, гидродинамики — важным компонентам инжиниринга каталитических процессов.

Конференцию посетили и зарубежные ученые. Профессор Университета Уорика (Великобритания) **Евгений Ребров** рассказывал о плазмохимических процессах

для прямого связывания атмосферного азота. Такие процессы могут совершить революцию в сфере производства азотных удобрений. Профессор **Вей Ванг** (Китайская Народная Республика) провел пленарную лекцию о CFD-моделировании вычислительной гидродинамики кипящих и движущихся слоев катализаторов.

В рамках конференции прошли отдельные заседания, посвященные смежным проблемам, например вопросам импортозамещения в сфере профессионального программного обеспечения для моделирования и оптимизации каталитических процессов. По итогам дискуссии была создана межрегиональная рабочая группа по импортозамещению программного обеспечения для инжиниринга каталитических процессов. В ее состав войдут представители компаний-разработчиков из Центра цифровых технологий

и «Кинтех Лаб», академической и вузовской науки, в том числе от Томского политехнического университета.

Много внимания было уделено взаимодействию науки и промышленности. На конференции прозвучали доклады от представителей промышленных и инновационных компаний — как конечных пользователей научных разработок, так и тех, кто задействован в сфере масштабирования новых технологий, например создает пилотные установки или блочно-модульные элементы химической инфраструктуры. Кульминацией этой части программы стал круглый стол по вопросам трансфера научных знаний в практику, в котором приняли участие и промышленники, и ученые.

По материалам пресс-центра конференции

Директору Института химической кинетики и горения им. В. В. Воеводского СО РАН доктору химических наук Андрею Александровичу Онищуку — 65 лет

Глубокоуважаемый
Андрей Александрович!

Президиум Сибирского отделения Российской академии наук и Объединенный ученый совет по химическим наукам СО РАН горячо поздравляют Вас, известного специалиста в области физики и химии наночастиц, с шестидесятилетием!

Вся Ваша трудовая и научная деятельность неразрывно связана с Институтом химической кинетики и горения им. В. В. Воеводского СО РАН, с родным Новосибирском. В институте Вы прошли путь от стажера-исследователя до директора, возглавляете коллектив лаборатории наночастиц. Разработанная Вами совместно с коллегами аналитическая теория гомогенной нуклеации из пересыщенного

пара не утратила своей современности и актуальности. Диффузионный спектрометр аэрозоля ДСА-М, созданный на основе аналитической теории аэрозольных диффузионных батарей, разработанной коллективом с Вашим участием, успешно внедрен в производство и нашел свое применение. Исследования кинетики и механизма образования органического аэрозоля в угольных шахтах Кузбасса, которые позволили определить нижний предел воспламенения смеси метана с шахтовым органическим аэрозолем в воздухе, имеют большое значение для повышения безопасности добычи угля. При Вашем непосредственном участии разработана технология доставки наноаэрозольных лекарственных средств и показан значительный терапевтический

эффект при их применении в сравнении с традиционными способами доставки лекарств.

Уважаемый Андрей Александрович, Вам удается успешно сочетать интенсивную научную работу не только с научно-организационной деятельностью, но и с преподаванием. Вы готовите будущих специалистов в Новосибирском государственном педагогическом университете на кафедре химической и биологической физики, под Вашим руководством защищено несколько кандидатских диссертаций и дипломных работ студентов. Вы являетесь примером для своих учеников, ведь Ваш жизненный путь и профессиональные успехи вызывают восхищение и уважение. Вы автор более 130 научных работ, член редколлегии журнала «Физика горения и взрыва».

Дорогой Андрей Александрович, в этот замечательный день от всей души желаем Вам успехов в профессиональной деятельности, неиссякаемой энергии и творческого вдохновения. Пусть удача сопутствует Вам во всех начинаниях, а поддержка близких людей согревает сердце!

Председатель СО РАН
академик РАН В. Н. Пармон

Председатель ОУС
по химическим наукам СО РАН
академик РАН В. И. Бухтияров

Главный ученый секретарь СО РАН
член-корреспондент РАН А. А. Тулупов

НОВОСТИ

Новосибирские химики создают соединения металлов для различных применений

Исследователи из Института неорганической химии им. А. В. Николаева СО РАН ведут работу по получению стабильных индивидуальных соединений платины, палладия, родия и иридия с оксоанионами. Такие соединения являются универсальными предшественниками для нанесения активных форм благородных металлов и получения каталитических материалов.

По словам победителя конкурса на присуждение именных премий Правительства Новосибирской области старшего научного сотрудника ИНХ СО РАН кандидата химических наук **Данилы Борисовича Васильченко**, конечная цель ученых — создание катализаторов для широкого круга применений, таких как фотокаталитическая генерация водорода, в том числе

и из возобновляемых ресурсов, химических систем компактного хранения водорода и маневровых двигателей космических аппаратов, а также нейтрализация загрязнений воздуха в городских агломерациях. Кроме того, в ходе работы было обнаружено, что комплексы платины с оксоанионами являются удобными стартовыми реагентами для синтеза противоопухолевых препаратов, активируемых светом. Исследуемые в ИНХ СО РАН соединения также перспективны как высокочувствительные сенсоры для охраны окружающей среды и определения биомаркеров заболеваний в выдыхаемом воздухе, нейтрализации токсичных компонентов выхлопных газов и пестицидов.

Министр науки и инновационной политики Новосибирской области **Вадим Витальевич Васильев** в ходе посещения института отметил, что все эти разработ-

ки отвечают задачам Десятилетия науки и технологий и Стратегии научно-технологического развития России, поддержаны грантами и премиями Правительства Новосибирской области.

«Проекты института, с которыми мы познакомились, касаются важнейших направлений катализа, микроэлектроники, нанотехнологий, возобновляемых источников энергии. Это новые технологии, совмещающие экологический и экономический подход. Соединения, получаемые в лабораториях, имеют преимущества перед зарубежными аналогами. Перспективные исследования в ИНХ СО РАН ведутся молодыми учеными, которые являются активными получателями поддержки правительства региона и Российского научного фонда», — сказал Вадим Васильев.

«В ИНХ СО РАН проводятся работы по 54 грантам РНФ, из них 21 грант был по-

лучен в 2024 году. Наши приоритетные исследования ориентированы на синтез и изучение новых соединений и функциональных материалов для хранения и разделения газов, биомедицинских приложений, катализа, сенсорики, микро- и наноэлектроники, фотоники и других актуальных направлений. Институт участвует в программе обновления приборной базы Министерства науки и высшего образования РФ и создает молодежные лаборатории. Формирование хороших условий для реализации молодых ученых — один из главных наших приоритетов», — рассказал директор ИНХ СО РАН профессор РАН, доктор химических наук **Константин Александрович Брылев**.

Пресс-служба
министерства науки
и инновационной политики НСО

Количество контрактов ИЯФ СО РАН на изготовление ускорителей ЭЛВ выросло в четыре раза за последние 15 лет

В последние годы спрос на производимые Институтом ядерной физики им. Г. И. Будкера СО РАН промышленные ускорители электронов серии ЭЛВ стабильно растет, в том числе за счет китайских заказчиков. Так, китайские компании планируют подписать контракты с ИЯФ СО РАН на поставку 50 ускорителей ЭЛВ в ближайшие два с половиной года. В целом за последние 15 лет спрос на ускорители ЭЛВ вырос в четыре раза.

Промышленные ускорители электронов серии ЭЛВ с диапазоном энергий от 0,3 до 3,0 МэВ, максимальным током пучка до 130 мА и максимальной мощностью до 100 кВт широко применяются в различных областях промышленности. Они используются в производстве термоусаживаемых изделий, вспененного полиэтилена, для облучения полимерной изоляции проводов и кабелей, а также для радиационной вулканизации заготовок автомобильных шин. Ускорители ЭЛВ нашли свое применение во многих странах мира, однако наибольшее количество было поставлено именно в Китай.

«Китайские компании планируют подписать контракты с ИЯФ СО РАН на поставку 50 ускорителей ЭЛВ в течение двух с половиной лет. Это обеспечит институту стабильные заказы на производство высокотехнологической продукции на годы вперед. При этом емкость китайского рынка в ускорителях подобного класса на сегодняшний день составляет около 70 комплектов в год, то есть мы занимаем почти 30 % рынка», — прокомментировал заведующий лабораторией ИЯФ СО РАН кандидат технических наук **Сергей Николаевич Фадеев**.

ИЯФ СО РАН далеко не единственная организация в мире, которая производит промышленные ускорители с аналогичными параметрами. Однако именно ускорители ЭЛВ часто выигрывают в конкуренции. Одно из их преимуществ заключается в том, что, как правило, они компактнее зарубежных аналогов. Это значит, что новосибирские установки могут быть установлены в менее габаритных помещениях и покупатель таким образом экономит на инфраструктуре.

«В конкурентной борьбе на китайском рынке присутствует несколько компаний,



Ускоритель ЭЛВ

в первую очередь китайских. Значительное количество потребителей, оценив преимущества российского оборудования, предпочитает его другим производителям. Так, в настоящее время в китайской компании Shenzhen Woer успешно работают 14 ускорителей ЭЛВ, в компании Guangzhou Kaiheng — 12 ускорителей. Причина в том, что у нас оптимальное соотношение цены и качества», — отметил Сергей Фадеев.

За 50 лет в ИЯФ СО РАН было изготовлено и поставлено заказчиком более 240 ускорителей ЭЛВ, 130 из них были отправлены в Китай. Ускорители ЭЛВ успешно работают в России, Беларуси, Китае, Ин-

дии, Германии, Чехии, Кореи, Казахстане, Турции и других странах.

ИЯФ СО РАН имеет тесную кооперацию с китайской компанией Shanxi Yitaike Electrical Equipment Co. LTD. Компания выступает как дистрибьютер ИЯФ в КНР, находит покупателей, а также взяла на себя гарантийное и постгарантийное обслуживание. В последние годы кооперация еще более расширилась. Китайской компании передана документация на часть оборудования ускорителей (в основном подлежащих сертификации в стране покупателя). Это позволило ИЯФ значительно увеличить количество поставляемого в Китай оборудования.

«Спрос на ускорители ЭЛВ ежегодно увеличивается. Кроме китайских покупателей заинтересованность в ускорителях ЭЛВ проявляют также российские, белорусские, индийские, турецкие и корейские компании. При этом наиболее динамично рынок продукции, которой требуется радиационная обработка, развивается сейчас в Индии», — прокомментировал Сергей Фадеев.

Пресс-служба ИЯФ СО РАН

Волоконный лазер для производства чипов микроэлектроники

Ученые Института автоматики и электрометрии СО РАН разрабатывают волоконный лазер, востребованный в производстве микроэлектроники, метрологии и оптометрии. В будущем он сможет заменить аргоновые лазеры, которые сейчас используют в этих областях, а также стать альтернативой американским лазерам, применяемым в настоящий момент для разных задач.

Универсальный волоконный лазер

Волоконный лазер — это твердотельный лазер, в котором в качестве активной усиливающей среды используется оптическое волокно. В этих лазерах волокно из силикатного или фосфатного стекла поглощает излучение от лазерных диодов накачки и преобразует его в излучение с определенной длиной волны. Лазер такого типа универсален, он эффективно режет, гравировует, маркирует и чистит различные материалы.

В отличие от своего предшественника, газового лазера, волоконный проще в обслуживании, а также не требует столь дорогостоящей оптики, достаточно лишь сварить волокно — соединить прозрачные нити из оптического материала между собой, нагрев их до высокой температуры. Помимо этого, все параметры лазера можно настраивать и менять для той или иной задачи.

Самое распространенное из направлений, где активно используют волоконные лазеры, — связь. Мобильный интернет, Wi-Fi — чтобы всё это передавало сигнал на большие расстояния, светит волоконный лазер. Еще одно важное его применение — производство чипов для микроэлектроники, самое технологичное и наукоемкое производство нашей планеты. «Ничего более сложного и продвинутого не существует», — прокомментировал старший инженер-технолог лаборатории волоконной оптики Института автоматики и электрометрии СО РАН Алексей Евгеньевич Чуринов.

Чем меньше длина волны излучения, тем меньше чип

Чип (или character-handling interface processor — интерфейсный процессор с посимвольной обработкой данных) — это часть любого процессора, которую печатают на кремниевой пластине — полупроводнике, разрезают и используют. На одной такой пластине можно напечатать от 30 до 120 000 чипов.

Человек, который использует электроприборы, каждый день встречается с чипами. Весь мир наполнен ими. В телефоне, на котором вы, возможно, читаете эту статью, их как минимум несколько: как быстро загрузилась эта статья, как быстро и без лагов вы можете ее листать, даже за вывод текста и изображений — за всё это отвечают чипы. Однако если спросить вас, видели ли вы их когда-нибудь, скорей всего, ответ будет «нет», потому что они очень маленькие.

Размер такого чипа зависит от количества и плотности размещения на нем транзисторов — множества частей, размер которых в самых современных разработках близок к десяти нанометрам. Для сравнения: если представить, что один миллиметр — это пятилитровая бутылка, то десять нанометров — это песчинка, которая лежит на ее дне. И чем меньше размер песчинки, тем больше их можно поместить в бутылку. Значит, если уменьшать размер транзисторов, на кремниевую пластину их можно будет поместить не сто миллионов, а уже сто миллиардов. Это нужно, чтобы при старом размере чипа увеличить его возможности, либо чтобы возможности остались прежними, а сам чип, наоборот, уменьшился. Следовательно, чем меньше транзисторы, тем более маленький чип реально создать.



А. Е. Чуринов



В лаборатории волоконной оптики ИАиЭ СО РАН

Возможность сделать такую маленькую деталь, как транзистор, определяется тем, насколько человек или машина способны ее «увидеть», а это как раз зависит от того, каким излучением на нее светить. Чем меньше длина волны излучения, тем более маленький объект можно «разглядеть» и произвести. Длина волны излучения волоконного лазера — порядка одного микрона, а впоследствии она делится и становится еще меньше — 250–350 нанометров. С таким излучением уже можно напечатать очень маленькие чипы, которые способны поместиться в различные приборы, при этом не занимая много места.

Устранить дефекты, обеспечить точность и безопасность

После того как чипы будут напечатаны, их нужно обработать, проверить на дефекты и разрезать. Сначала они проходят ионную обработку или ионную имплантацию: под сильным потоком заряженных частиц

удаляется очень тонкий слой поверхности чипа. Из-за того, что на кремниевой пластине остается некоторое количество удаленного вещества, образуется пленка, которая может мешать электропроводности чипа. Потом применяется лазерный отжиг (термическая обработка) с помощью волоконного лазера. Его уникальность заключается в создании локализованного нагрева, который достигается с помощью точного контроля глубины проникновения и позиционирования. Это позволяет сделать процесс термообработки полностью безопасным для термочувствительных материалов.

Кроме того, лазеры используют для разделения полупроводниковых пластин на сами чипы. Это сопоставимо с механическим пилением, но в отличие от него лазеры способны обеспечить чипы прочностью и не нарушить их структуру. Более того, волоконные лазеры имеют повышенное качество резки и быструю пропускную способность.

Изготовители оборудования, а также крупные производители чипов и дисплеев постоянно совершенствуют современные приборы и процессы, чтобы при меньших затратах добиться лучшей функциональности чипов и дисплеев, компактности, а также снижения расхода энергии. Они интегрируют лазеры для таких важнейших отраслей применения, как литография и сверхкороткий отжиг, чтобы обеспечить высочайшую скорость обработки и контроль производственных дефектов. Это значительно повышает производительность и уменьшает стоимость производства, поэтому здесь используют именно волоконные лазеры.

Подготовили студенты отделения журналистики Гуманитарного института НГУ Кристина Власенко, Алина Провоторова, Валерия Солдаткина для спецпроекта «Мастерская «НВС»»
Фото авторов

Аптамеры помогут точно определить размеры глиом и сделать их удаление эффективнее

Красноярские ученые совместно с коллегами создали контрастный агент на основе аптамеров для интраоперационной визуализации и точного определения места распространения опухолевых клеток мозга. Эксперименты подтвердили потенциал этого агента, который обеспечивает контрастность и яркость изображения, позволяя отличить опухолевые ткани от здоровых участков. Результаты исследования опубликованы в журнале *Journal of the American Chemical Society*.

Глиома — злокачественная опухоль мозга, которая имеет инфильтративную природу, то есть проникает и распространяется в окружающие здоровые ткани, что затрудняет определение ее границ и делает невозможным полное удаление хирургическим путем. Несмотря на это, одним из решающих и важных этапов терапии глиомы остается ее резекция. Чтобы повысить показатели выживаемости пациентов и свести к минимуму рецидив опухоли, крайне важно тщательно удалить все злокачественные клетки, рассеянные в здоровой ткани. В связи с этим точное определение границ опухоли во время операции является ключевым фактором для успешной резекции. Существующие препараты для интраоперационной визуализации и точного определения локализации опухолевых клеток в реальном времени имеют ощутимые недостатки, среди которых ошибочное окрашивание воспаленных или отечных областей, похожих на новообразование, или, наоборот, неточное подсвечивание пораженных тканей из-за затрудненного доступа к ним.

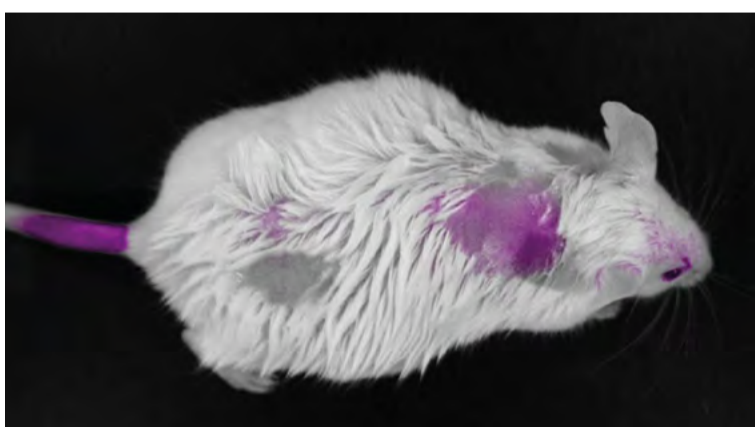
Чтобы решить эти проблемы, ученые ФИЦ «Красноярский научный центр СО РАН», Красноярского государственного медицинского университета им. проф. В. Ф. Войно-Ясенецкого и ООО «Аптамерлаб» совместно с коллегами из Томска и Владивостока разработали новый контрастный агент на основе меченных инфракрасным красителем аптамеров для визуализации опухолей головного мозга. Его можно использовать для точного определения места распространения злокачественных клеток. Разработкой заинтересовалась фармкомпания «Р-ФАРМ», с которой подписано соглашение о намерениях по продвижению препарата в клиническую практику.

В настоящее время существуют специфические контрастные агенты на основе антител и пептидов для интраоперационной диагностики глиальных опухолей, но они имеют целый ряд недостатков. Тогда ученые предложили альтернативу: заменить антитела искусственными аналогами — аптамерами, небольшими одноцепочечными молекулами ДНК или РНК. Они обладают высокой специфичностью к целевым клеткам, но, в отличие от антител, просты в производстве, химическом синтезе и модификации. К тому же стоимость синтеза аптамеров в тысячу раз ниже, чем получение антител, а сами молекулы малоиммуногенны, малотоксичны и обладают небольшим размером, что обеспечивает лучшее проникновение в ткани и выведение из организма. Главное их преимущество — адресная доставка.

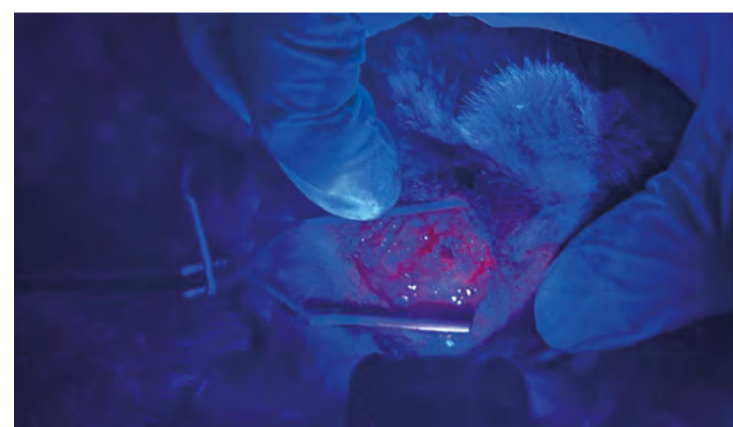
Красноярские ученые разработали аптамеры, специфичные к глиальным опухолевым клеткам, для нового контрастного агента и с помощью ранее разработанного метода уменьшили их размер с 60 до 47 нуклеотидов. Это позволило улучшить связывание молекулы с опухолевой клеткой-мишенью и уменьшить дальнейшую стоимость синтеза полученных аптамеров. Кроме того, ученые оптимизировали их формулу для большей специфичности и снабдили инфракрасной меткой. Такой



А. С. Кичкайло



Обнаружение опухоли



Инновационный способ нахождения опухоли в головном мозге, когда ее не видно другими способами

агент получил название IR-Glint. Он должен прикрепляться к клеткам опухоли мозга и подсвечивать их, обнаруживая границы новообразования.

Эксперименты, проведенные на лабораторных животных, подтвердили потенциал нового контрастного агента для визуализации глиом. Результаты показали высокую степень связывания агента с глиальными опухолевыми клетками и низкую — со здоровыми клетками. Высокая избирательность к пораженным тканям и отсутствие фоновой флуоресценции обеспечивают контрастность и яркость изображения, что позволяет отличить опухолевые ткани от здоровых участков мозга. При этом препарат не оказывает острого токсического воздействия на организм мыши и может упростить процедуру резекции опухоли для хирурга.

Весомым преимуществом разработанной системы является вариативность его применения. Агент может использоваться как для внутривенного, так и для поверхностного внутричерепного применения,

обеспечивая четкую визуализацию опухоли. При этом поверхностное применение непосредственно во время операции снижает требуемую дозировку лекарства, что смягчает потенциальное побочное воздействие на пациента и снижает затраты на производство. Препарат полностью выводится из организма в течение 24 часов.

«На сегодняшний день в мире до сих пор не было контрастного агента на основе аптамеров для интраоперационной визуализации глиомы, и, хотя аптамеры привлекательны для целевой терапии, они до сих пор не использовались для окрашивания опухолей. Мы впервые разработали такой контрастный агент на основе ДНК-аптамеров, названный IR-Glint. Несомненно, исследования будут продолжены с углублением в свойства и механизмы действия IR-Glint с целью его дальнейшей интеграции в клиническую практику. Самое главное, что этот препарат заинтересовал компанию «Р-ФАРМ», они консультировали нас на заключительных этапах разработки формулы патента и, будем надеяться, внедрят

его в практику. Сейчас препарат проходит доклинические испытания», — рассказала заведующая лабораторией цифровых управляемых лекарств и тераностики ФИЦ КНЦ СО РАН, руководитель лаборатории биомолекулярных и медицинских технологий КГМУ доктор биологических наук Анна Сергеевна Кичкайло.

В исследовании также принимали участие специалисты из ООО «Аптамерлаб» в рамках гранта «Сколково», Дальневосточного федерального университета, Федерального сибирского научно-клинического центра Федерального медико-биологического агентства, Томского государственного университета и Национального научного центра морской биологии им. А. В. Жирмунского ДВО РАН.

Материал подготовлен при поддержке гранта Минобрнауки России в рамках федерального проекта «Популяризация науки и технологий».

Группа научных коммуникаций
ФИЦ КНЦ СО РАН
Фото предоставлены исследователем

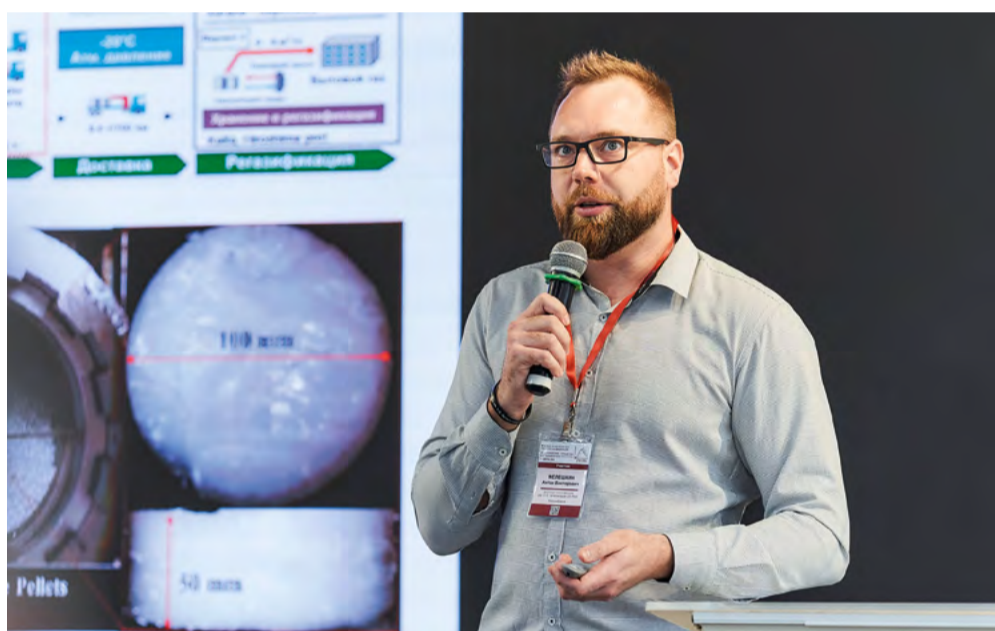
Новый метод получения газовых гидратов: быстрое решение для очистки и опреснения воды

Новосибирские ученые разработали новую технологию искусственного получения газовых гидратов. Она поможет эффективно изготавливать большие объемы этих структур за короткий промежуток времени. Газовые гидраты полезны для опреснения и очистки воды, улучшения экологической обстановки, транспортировки газов и других задач. О новом способе рассказал старший научный сотрудник Института теплофизики им. С. С. Кутателадзе СО РАН кандидат технических наук **Антон Викторович Мелешкин** на международной конференции «Динамические процессы в каталитических структурах» в Тюменском государственном университете.

Газовые гидраты представляют собой соединения, образующиеся из воды и газов (за исключением водорода). В этих структурах молекулы воды формируют трехмерные полости, в которые помещаются молекулы газа. Интересной особенностью газовых гидратов является то, что процесс их образования не является химической реакцией, фактически это фазовый переход, где газ удерживается в полостях исключительно благодаря силам Ван-дер-Ваальса. Внешне они очень похожи на снег или дробленый лед.

«Одно из впечатляющих свойств газовых гидратов – способность хранить большое количество газа. В частности, в одном объеме газогидрата метана может содержаться до 170 объемов газообразного метана. Поэтому транспортировка природного газа – одно из перспективных направлений использования газовых гидратов. Когда сжиженный природный газ транспортируют в танкерах, его температура поддерживается на уровне $-162\text{ }^{\circ}\text{C}$. Если бы мы использовали газогидратную форму, это позволило бы снизить требования к температуре хранения до $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$. Такой подход был бы особенно выгоден для северных регионов. Кроме того, гидраты можно использовать для опреснения и очистки воды. Для этого в замораживаемую соленую воду вводят гидратообразующий газ, отделяют кристаллы газогидрата от рассола, отмывают их, плавят и получают пресную воду», – сказал Антон Мелешкин.

Основные технологии, используемые в настоящее время для опреснения воды, включают шоковую дистилляцию и обратный осмос. Шоковая дистилляция основана на процессе испарения: морскую воду нагревают до кипения, в результате чего образуется водяной пар, который затем конденсируется, превращаясь в дистиллированную воду. Однако этот метод имеет значительные недостатки. Во-первых, он не обеспечивает достаточной глубины очистки воды. Во-вторых, для его работы требуется большое количество энергии, так как вода обладает высокой теплоемкостью, что делает способ неэффективным для крупных промышленных установок, где важна экономия ресурсов. Обратный осмос является более современным методом опреснения. Там используются специальные мембраны, которые пропускают только чистую воду, задерживая соли и другие примеси. Несмотря на высокую эффективность этого метода, он также имеет свои ограничения. Мембраны могут быть дорогостоящими и подвержены засорению, что требует регулярного об-



А. В. Мелешкин выступает на конференции в ТюмГУ

служивания и может привести к высоким эксплуатационным расходам. Кроме того, для работы системы необходимо поддерживать высокое давление, что также увеличивает энергозатраты.

Главной научной новизной разработки является инновационный метод получения самого газового гидрата из морской воды. Обычно при создании гидратов используют химические или кинетические промоутеры (химические добавки, ускоряющие процесс гидратообразования или снижающие термобарические условия его получения). Процесс очистки воды значительно затрудняет использование добавок. Существующие методы получения газового гидрата, такие как перемешивание, барботаж (пропускание) газа через воду и распыление мелких капель воды в газовой среде, имеют множество недостатков.



Газовые гидраты

Прежде всего, это связано с низкой скоростью гидратообразования, что, в свою очередь, приводит к низкой производительности технологий, основанных на этих методах. Новый способ создания газовых гидратов, который придумали ученые ИТ СО РАН, имеет высокую энергоэффективность, поскольку никаких дополнительных воздействий на газожидкостную систему не требуется, только одновременный нагрев и охлаждение рабочей секции.

«Суть нашего метода создания гидратов заключается в том, что в установке поддерживается одно давление, однако температура по высоте установки разная. Ключевой особенностью метода является использование процесса кипения газа, который сжижается на стенках экспериментальной установки и кипит на подготовленном дне. Это решение позволяет

справляться с несколькими задачами. Во-первых, поверхность пузырьков постоянно обновляется благодаря кипению и последующей конденсации газа. Во-вторых, в установку вводится большое количество газа, поскольку он находится в сжиженном состоянии. Наконец, при высвобождении газа температура в пузырьке оказывается наименьшей, почти равной температуре насыщения. Наложение этих факторов приводит к тому, что на всплывающих пузырьках и формируются гидраты. Если условия были правильно подобраны, на поверхности воды начнет активно расти газогидратная шапка, после извлечения и отжима которой получается чистая вода. При этом остается очень концентрированный раствор, откуда также можно отобрать полезные элементы», – отметил ученый.

В основном специалисты в своих экспериментах используют фреон 134a или элегаз. Хотя углекислый газ также применяется, у него есть значительные недостатки. Например, на одну молекулу CO_2 приходится шесть молекул воды, тогда как фреон 134a способен захватывать 17 молекул воды на одну молекулу газа. Кроме того, для образования гидратов фреон 134a и элегаз требуют меньшего давления. В сжиженном состоянии они тяжелее воды, что позволяет им сразу опускаться на дно камеры при попадании в воду.

Свои исследования ученые проводят в сотрудничестве с лабораторией клатратных соединений Института неорганической химии им. А. В. Николаева СО РАН. Лаборатория оснащена современным измерительным оборудованием, автоклавами для получения газовых гидратов и камерами для визуализации их роста.

«В рамках совместной работы мы проводим исследования на лабораторных ячейках с визуализацией, там исследуются аспекты сложной кинетики роста газогидратных структур. Уже после полученные знания мы переносим на укрупненные установки объемом более десяти литров, тем самым масштабируя процесс. Когда исследования будут завершены, мы сможем заявить о наличии лабораторного образца установки. Следующим шагом будет создание прототипа – демонстратора технологии», – отметил соавтор работы научный сотрудник ИНХ СО РАН кандидат химических наук **Алексей Каусарович Сагидуллин**.

Исследование проведено в рамках проекта, поддержанного грантом РФФ № 22-79-10330.

Полина Щербакова
Фото Бато Дамдинова,
а также из открытых источников

Российский коллайдер ВЭПП-2000 вступил в элитный клуб фабрик элементарных частиц

Основная характеристика любого коллайдера — его светимость, величина, отражающая количество столкновений частиц во встречных пучках за одну секунду. Чем больше светимость, тем больше специалисты получают изучаемых элементарных частиц. Благодаря этому повышается статистическая значимость, а значит, физики проводят более точные эксперименты по проверке Стандартной модели. В 2024 году на российском коллайдере ВЭПП-2000 Института ядерной физики им. Г. И. Будкера СО РАН более чем за десять лет непрерывной работы был набран интеграл светимости один обратный фемтобарн (1 fb^{-1}). Это очень большая величина, характеризующая количество зарегистрированных ценных событий рождения частиц, использованных для изучения физики элементарных частиц. Если сопоставить один обратный фемтобарн с привычными человеку величинами, то получится 33 миллиарда событий рождения, или 300 терабайт информации. Это достижение российских физиков переводит коллайдер ВЭПП-2000 в класс высокопроизводительных машин, которые специалисты называют фабриками.

Откуда в коллайдере берутся частицы

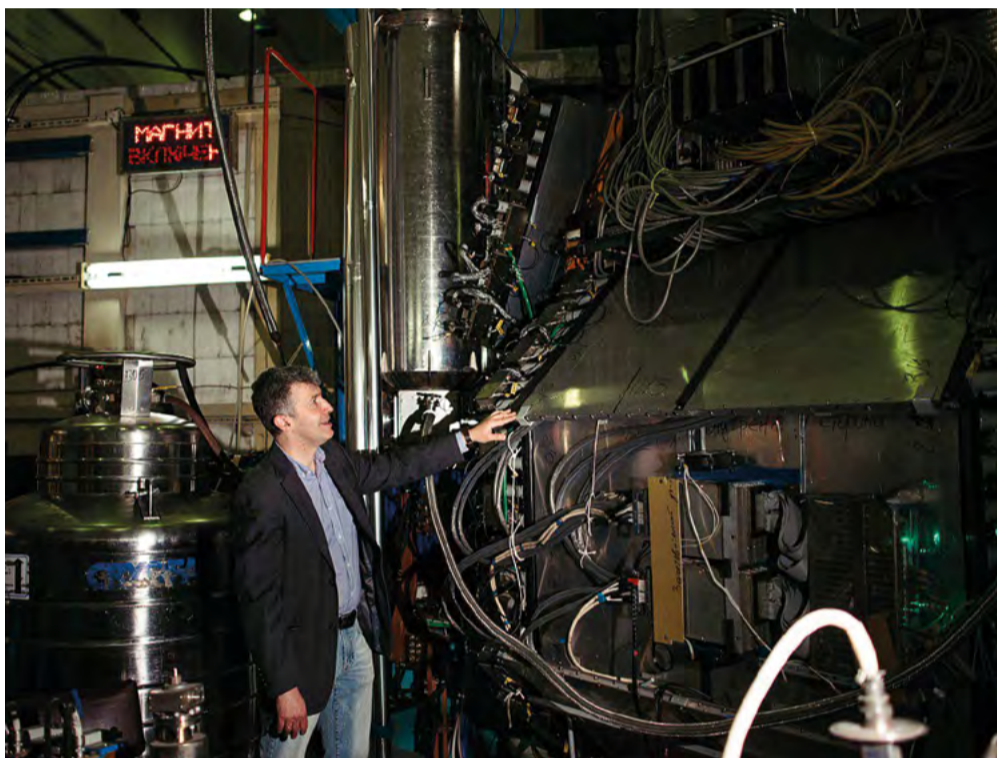
Для поддержания работы коллайдера необходимо бесперебойное производство электронов и позитронов. Долгое время на комплексе ВЭПП-2000 работал свой собственный источник электронов и позитронов, однако он не мог в должной мере обеспечить потребности новой установки во всем диапазоне энергий. В конце 2015 года состоялся запуск инжекционного комплекса ВЭПП-5 — мощного источника пучков заряженных частиц, который одновременно снабжает электронами и позитронами оба коллайдера, работающие в ИЯФ СО РАН.

«Производство частиц состоит из нескольких этапов. Всё начинается с первичного электронного пучка, который получают при помощи электронной пушки. После предварительного ускорения в зависимости от режима работы пучок либо сразу направляется в линейный ускоритель для разгона, либо сначала попадает на конверсионную мишень — так пучок электронов превращается в пучок позитронов. После дополнительного ускорения пучки попадают в накопитель-охладитель. Вращаясь там, они проходят стадию так называемого радиационного затухания и в результате фактически уменьшаются в размерах в десять раз — с одного сантиметра до одного миллиметра. Подготовленные таким образом пучки электронов и позитронов выпускаются в специальные каналы транспортировки частиц к установкам. Без надежной и стабильной работы инжекционного комплекса ВЭПП-5 невозможно было бы получить интеграл светимости в один обратный фемтобарн на нашем коллайдере ВЭПП-2000», — прокомментировал заместитель директора ИЯФ СО РАН, заведующий сектором кандидат физико-математических наук **Дмитрий Евгеньевич Беркаев**.

На пути к первому фемтобарну

На электрон-позитронном коллайдере ВЭПП-2000 с детекторами КМД-3 (криогенный магнитный детектор) и СНД (сферический нейтральный детектор) специалисты ИЯФ СО РАН изучают, как при столкновении электрона и позитрона, то есть из энергии, которая возникает при их аннигиляции, рождаются сильновзаимодействующие частицы и как устроена физика этих сильных взаимодействий в области энергии до 2 ГэВ. Проект установки был разработан в ИЯФ СО РАН в 1990-е годы для продолжения физической программы коллайдера ВЭПП-2М, но уже на большей энергии.

«Проект ВЭПП-2000 отличала компактность (24 метра в периметре), что позволило институту за несколько лет разработать и создать своими силами коллайдер и детекторы, — прокомментировал заместитель директора ИЯФ СО РАН по научной работе доктор физико-математических наук **Иван Борисович Логашенко**. — Несмотря на то что машина маленькая и относительно дешевая, в своей нише,



И. Б. Логашенко у детектора коллайдера ВЭПП-2000

области энергий до 2 ГэВ, ВЭПП-2000 — мировой лидер».

Предложенная при проектировании физическая программа для ВЭПП-2000 была достаточно обширной. В новом энергетическом диапазоне появились возможности для экспериментов по уменьшению ошибки в измерениях фундаментальной величины R и расчета ее вклада в аномальный магнитный момент мюона, изучению динамики рождения сильновзаимодействующих частиц, измерению нуклонных формфакторов и изучению структуры пар протон — антипротон и нейтрон — антинейтрон, изучению процессов двухфотонной физики и других.

«Физических задач в новой для нас области энергии было поставлено много, но, чтобы их решать с лучшей в мире точностью, нужно было набрать большой объем статистики, а это не так просто, — добавил Иван Логашенко. — Столкновение пучков не похоже на столкновение двух шариков. Пучки представляют собой очень разреженные сгустки электронов и позитронов, которым довольно трудно друг друга увидеть. Столкновение и аннигиляция — очень редкий процесс, и, чтобы он происходил чаще, необходимо сильнее сжимать пучки».

Достижение высокой светимости сводится к тому, чтобы держать в сгустке максимально возможное количество частиц как можно дольше. Так больше пар электронов и позитронов проаннигилирует за одно столкновение. На ВЭПП-2000 реализована уникальная концепция круглых сталкивающихся пучков, которая была предложена здесь же в институте. Основная идея заключается в создании ряда условий для сталкивающихся пучков, при которых удается повысить порог эффектов встречи по интенсивности сгустков. Такие эффекты возникают в процессе электромагнитного взаимодействия сталкивающихся

пучков и губительно влияют на них: уменьшают время жизни, увеличивают поперечный размер в месте столкновения, что в целом снижает светимость коллайдера. Простыми словами, происходит увеличение интенсивности при сохранении качества столкновений.

«Основная задача ускорительной физики — повышение светимости установки, — объяснил заведующий лабораторией ИЯФ СО РАН **Юрий Анатольевич Роговский**. — Концепция круглых пучков, которую придумали в ИЯФ СО РАН и впервые реализовали на ВЭПП-2000, позволяет повысить этот параметр ускорителя в два раза просто геометрически за счет того, что мы делаем пучки в месте встречи одинакового размера, то есть круглыми в поперечном сечении. Для этого мы используем сверхпроводящие соленоиды с максимальным магнитным полем 13 Тесла, что является рекордной в мире величиной для теплых сверхпроводников. Большая величина магнитного поля позволяет сжать пучок в месте встречи до 100 микрон. Также контролируемым образом мы умеем выдерживать и управлять частотой поперечных бетатронных колебаний пучка. Это уменьшает риск явлений взаимодействия с машинными резонансами, из-за которых происходит рост амплитуды колебаний и убывание частиц из пучка. Кроме этого, мы настраиваем магнитную структуру коллайдера таким образом, что даже если резонансы и появляются, то амплитуда их настолько незначительна для пучка, что практически никак на него не влияет».

К большой светимости, проектное значение которой для коллайдера ВЭПП-2000 было заложено еще в начале работ и ставило один обратный фемтобарн, команда ИЯФ СО РАН шла несколько лет. По словам Ивана Логашенко, благодаря набранному одному обратному фемтобарну ВЭПП-2000 вступил в элитный клуб фабрик

элементарных частиц. Фабриками физики называют очень производительные установки на встречных пучках, которые работают практически непрерывно.

Основные результаты первого фемтобарна

Качество полученного результата любого эксперимента в физике элементарных частиц складывается из уточнения систематической и статистической ошибок. Первая показывает все неопределенности, которые существуют в методике эксперимента, анализе данных, и уточняется оттачиванием используемых методик. Статистическая ошибка уточняется как раз благодаря повышению объема набранных данных. Набранная специалистами ИЯФ СО РАН интегральная светимость в один обратный фемтобарн позволяет повысить качество экспериментов, которые ведутся на ВЭПП-2000 группами КМД-3 и СНД.

На ВЭПП-2000 специалисты ИЯФ СО РАН сталкивают электроны и позитроны, после чего детекторы регистрируют рождение адронов, то есть частиц, состоящих из кварков: протонов, нейтронов, пи-мезонов, К-мезонов и др. Дальше физики изучают структуру и свойства полученных частиц.

Группа СНД

«Группа детектора СНД занимается изучением структуры нейтрона и антинейтрона, — прокомментировал главный научный сотрудник ИЯФ СО РАН доктор физико-математических наук **Сергей Иванович Середняков**. — Используя набранную статистику, мы впервые в мире измерили сечение электрон-позитронной аннигиляции в пару нейтрон — антинейтрон и формфактор вблизи порога, то есть в самый момент ее рождения, когда относительная скорость частиц маленькая. Измеренные сечения и формфактор нейтрона детектором СНД оказываются значительно ниже, чем у протона. Опубликовано несколько работ в журналах *Physical Review D*, *European Physical Journal C*, «Ядерная физика» и несколько конференционных статей».

Из полученных результатов Сергей Середняков также выделил наблюдение редкого, но важного процесса прямого рождения S -четного мезона $f_1(1285)$, результаты которого опубликованы в журнале *Physics Letters*, а также значительное улучшение точности измерения как отдельных процессов, так и полного сечения электрон-позитронной аннигиляции в адроны.

«В дальнейшем нам предстоит провести новые измерения параметров легких векторных мезонов (ρ , ω , ϕ) и их возбужденных состояний. Станет возможным изучение S -четных процессов, подавленных в главном однофотонном канале электрон-позитронной аннигиляции, а также двухфотонных процессов с рассеянием начальных электронов и позитронов. Важнейшей частью физической программы останется изучение формфакторов про-

тона и нейтрона. Однако для выполнения заявленных задач предстоит провести значительную модернизацию детектора СНД», — добавил Сергей Середняков.

Группа КМД-3

«Из недавних результатов на детекторе КМД-3 я бы выделил измерение сечения рождения двух пионов в области малых энергий, что очень важно для задачи сравнения измеренной величины аномального магнитного момента мюона (АМММ) с его расчетной теоретической величиной, — прокомментировал Иван Логашенко. — За счет большой статистики мы получили наиболее точные измерения целого ряда различных вариантов рождения сильновзаимодействующих частиц, включая рождение пар протон — антипротон. Для каких-то каналов рождения мы достигли необходимого уровня точности, но есть ряд обособленных направлений, в которых уровень точности нужно еще повысить, что и сделаем за счет набранного одного обратного фемтобарна. Например, то самое сечение рождения пары пионов для расчета АМММ. Здесь очень хочется еще поднять точность, потому что суть работы заключается в том, чтобы сравнить экспериментально измеренное значение АМММ, которое проводится в Фермилабе (США), с теоретическим предсказанием этой же величины. Как раз в последнюю и вносит основной вклад сечение двух пионов, которое измеряется на ВЭПП-2000. Но дело в том, что на сегодняшний день экспериментальное измерение АМММ убежало вперед по точности уже раза в два-три, и нам надо догонять. Для этого в первую очередь необходима модернизация КМД-3, что мы и планируем сделать. Также есть ряд задач по изучению редких двухфотонных процессов, когда рождение сильновзаимодействующих частиц происходит не через один, как обычно, фотон, а через два».

К новым фемтобарнам

Характерное время жизни такой физической установки, как коллайдер, составляет примерно 20–30 лет, после этого она уходит на модернизацию, за время которой обновляются различные системы машины, чтобы она стала еще мощнее и эффективнее. В планах специалистов ИЯФ СО РАН в первую очередь модернизация детекторов, которая позволит выйти на новый уровень точности.

«Во многих экспериментах мы уже не можем достичь необходимого науке уровня точности из-за того, что возможности детекторов ограничены, — добавил Иван Логашенко. — Нормальный цикл ускорительного комплекса предполагает его модернизацию. Еще несколько лет мы поработаем с существующими детекторами, а потом остановим работу и обновим различные системы, чтобы выйти на следующий уровень точности с точки зрения именно детекторов. Остановка машины происходит не сразу, новые системы для детекторов разрабатываются заранее, и потом, когда они более-менее готовы, мы останавливаемся. Пару лет уйдет на то, чтобы всё разобрать, поменять, заново собрать и запустить. Планируем, что следующий цикл экспериментов на ВЭПП-2000 начнется через пять лет, однако в целом у ВЭПП-2000 очень хороший потенциал, это же самая производительная установка во всем мире на уровне энергии до 2 ГэВ, и не видно, чтобы кто-то дышал нам в спину. Мы рассчитываем, что комплекс проработает еще около десяти лет и наберет еще несколько фемтобарн с новыми детекторами».

Пресс-служба ИЯФ СО РАН
Фото Светланы Ерыгиной

Столетний юбилей конгресса Союза теоретической и прикладной механики

В Тэгу (Южная Корея) прошла 26-я Международная конференция по теоретической и прикладной механике (International Congress of the Theoretical and Applied Mechanics, ICTAM 2024). Она была посвящена столетнему юбилею конгресса Союза теоретической и прикладной механики.

В 2024 году исполнилось 100 лет с момента первого проведения Международного конгресса по теоретической и прикладной механике. Официальная тема мероприятия — «Механика, ориентированная на человека». Целью было дать возможность мировому сообществу поразмышлять о том, что достигнуто за последнее столетие, и определить векторы развития для теоретической и прикладной механики на следующие 100 лет.

Основными задачами Международного союза теоретической и прикладной механики являются организация связей между учеными и организациями, занимающимися научной работой во всех областях теоретической и прикладной механики и смежных наук, в том числе аналитических, вычислительных и экспериментальных исследований; организация международных конгрессов по теоретической и прикладной механике и других международных совещаний по этим вопросам; способствование развитию механики, как теоретической, так и прикладной, как раздела науки.

Отметим, что российская делегация в этом году составила 35 человек, на конгресс было принято 62 доклада. Сибирское отделение Российской академии наук представляли два института: Институт теоретической и прикладной механики им. С. А. Христиановича СО РАН и Институт гидродинамики им. М. А. Лаврентьева СО РАН, по четыре доклада от каждого.

Сибирское отделение РАН (ИТПМ СО РАН) также активно участвовало в организации двух симпозиумов Международного союза теоретической и прикладной механики (IUTAM), которые проводятся между конгрессами.

В начале XX века мировая наука переживала настоящий бум различных открытий и исследований. Особенно активно развивалась механика. Каждая страна стремилась быть на передовой этой науки, проводила собственные конференции и симпозиумы, но исследователи понимали, что для дальнейшего развития механики нужно совместное взаимодействие и обмен опытом на международном уровне. Международный конгресс по теоретической и прикладной механике (ICTAM) является одним из самых престижных и авторитетных мероприятий в мире в области механики. Конгресс проводится под эгидой Международного союза теоретической и прикладной механики (IUTAM) раз в четыре года.

В сентябре 1922 года Теодор фон Карман (американский инженер и ученый-механик венгерского происхождения, специалист в области воздухоплавания) и его сестра Жозефина организовали в Инсбруке весьма успешную конференцию по гидродинамике и аэродинамике. Т. Ф. Карман позже описывал: «Мне удалось встретиться с доктором Туллио Леви-Чивитой, выдающимся математиком из Римского университета, и мы решили созвать первую международную конференцию по механике. Мы разослали приглашения французам, британцам и американцам встретиться с их бывшими врагами, немцами, австрийцами и венграми в Инсбруке. Мы с сестрой оплатили

секретарские расходы из собственного кармана». Фактически это был нулевой международный конгресс механиков. Его успех побудил предложить провести международный конгресс, охватывающий всю область прикладной механики.

В итоге первый ICTAM состоялся в 1924 году в городе Делфте (Нидерланды) под руководством Яна Бюргерса (нидерландский физик, известный открытием уравнения Бюргерса в гидродинамике, вектора Бюргерса в теории дислокаций и материала Бюргерса в теории вязкоупругости) и привлек к себе внимание ученых из 21 страны мира. Официально участвовало тогда 214 человек. Второй ICTAM состоялся в 1926 году в Цюрихе. После этого конгрессы созывались с интервалом в четыре года: в 1930-м — в Стокгольме (Швеция), в 1934-м — в Кембридже (Англия), в 1938-м — в Кембридже (США).

После Второй мировой войны традиция этих конференций была возобновлена под эгидой официальной организации — Международного союза теоретической и прикладной механики (IUTAM). Т. Ф. Карман писал: «[В 1946 году] мы возродили Международный конгресс прикладной механики, который я помог создать после Первой мировой войны и который служил форумом для моего научного соревнования с Прандтлем (Людвиг Прандтль — немецкий механик и физик. — Прим. ред.). В 1938 году, когда члены проголосовали за приостановку дальнейших встреч, мы также проголосовали за то, что, если мировые условия когда-либо изменятся к лучшему, мы проведем следующую встречу в Париже. Так что восемь лет и мировую войну спустя мы сдержали свое слово. Встреча имела большой успех, объединив представителей всех стран. Именно здесь мы формализовали конгресс в Международный союз теоретической и прикладной механики (IUTAM)».

Позже конгресс с успехом проходил в различных городах по всему миру: Лондон (Англия, 1948), Стамбул (Турция, 1952), Брюссель (Бельгия, 1956), Стреза (Италия, 1960), Мюнхен (Германия, 1964), Станфорд (США, 1968) и так далее.

Важное событие в мире советской механики состоялось в 1972 году — тогда СССР принимал XIII Международный конгресс по теоретической и прикладной механике, организованный Международным союзом теоретической и прикладной механики (IUTAM). Это крупнейшее научное мероприятие по механике в мире, призванное «объединить усилия ученых разных стран в ускорении решения важнейших научно-технических задач, способствующих прогрессу всего общества». Было принято решение совместить проведение IV Всероссийского съезда по теоретической и прикладной механике с международным конгрессом. Конгресс успешно прошел с 21 по 26 августа 1972 года в Москве в здании Московского государственного университета им. М. В. Ломоносова. Президентом конгресса был первый председатель национального комитета академик Николай Иванович Мухомелишвили. Мероприятие посетили, согласно данным официального отчета IUTAM, свыше 2 252 участников из 38 стран, было заслушано

228 приглашенных и секционных докладов. На торжественном открытии конгресса, которое состоялось в Кремлевском дворце съездов, с приветственным словом выступили президент Международного союза по теоретической и прикладной механике Варнер Тьярдус Койтер, президент Академии наук СССР академик Мстислав Всеволодович Келдыш, первый заместитель председателя исполкома Моссовета Василий Павлович Исаев. Было зачитано обращение Совета министров СССР к участникам и гостям конгресса, которое было опубликовано в центральных газетах СССР «Правде» и «Известиях». Деловую часть конгресса открыл академик Виктор Валентинович Новожилов генеральным докладом «Перспективы феноменологического подхода к проблеме разрушения». Одной из наиболее актуальных тематик конгресса стал вопрос турбулентных течений — на эту тему было представлено более 20 докладов, в том числе выдающихся советских ученых академиком Михаилом Дмитриевичем Миллионщиковым и Владимиром Васильевичем Струминским. Не менее интересными для ученых стали дискуссии по вопросам оптимизации механических систем, промышленной гидродинамике, разрушению материалов. «Конгресс сыграл большую роль в объединении усилий ученых разных стран в ускорении решения важнейших научно-технических задач, способствующих прогрессу всего общества!» — вспоминал академик Струминский.

После конгресс проходил в таких городах, как Делфт (Нидерланды, 1976), Торонто (Канада, 1980), Лунд (Швеция, 1984), Гренобль (Франция, 1988), Хайфа (Израиль, 1992), Киото (Япония, 1996), Чикаго (США, 2000), Варшава (Польша, 2004), Аделаида (Австралия, 2008), Пекин (КНР, 2012), Монреаль (Канада, 2016), Милан (Италия, 2021).

На протяжении многих лет ICTAM становился платформой для обсуждения актуальных проблем и новейших достижений в мире механики, представляя собой уникальную возможность обмена знаниями и опытом. С каждым новым конгрессом число участников и тематических секций росло, что отражало увеличение интереса к этой науке и ее важности для различных отраслей промышленности и техники. Также каждый новый конгресс приносил свежий взгляд на проблемы механики и способы их решения, открывая новые горизонты для ученых и профессионалов в этой области.

На сегодняшний день ICTAM остается одним из самых важных событий для механиков со всего мира и продолжает свое развитие, привлекая новые темы и направления исследований, отражая изменения в мировой научной среде и технологическом развитии. Вместе с развитием технологий и появлением новых направлений в механике конгресс сохраняет свою актуальность и значимость, являясь ключевым мероприятием для мирового научного сообщества в области механики.

В. В. Козлов,
доктор физико-математических наук,
ИТПМ СО РАН

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».

Уважаемые читатели!

Редакция «Науки в Сибири» переехала на Морской проспект, 2. Стойка с номерами газеты осталась по прежнему адресу — проспект Ак. Лаврентьева, 17.

Обращаем ваше внимание, что вход в здание на Морском проспекте, 2 режимный, для посещения редакции необходимо договариваться о встрече по тел. (383) 238-34-37 и иметь при себе документ, удостоверяющий личность.



По этой ссылке
вы можете
присоединиться
к нашей группе
во «ВКонтакте»

Сайт «Науки в Сибири»
www.sbras.info

Более тысячи человек приняли участие в «Открытой лабораторной» в Новосибирске

На прошлой неделе на 16 площадках Новосибирска, Бердска, Краснообска и Кольцово прошла всероссийская просветительская акция «Открытая лабораторная». В ней приняли участие свыше тысячи человек, в числе которых были как школьники, так и кандидаты и доктора наук. Цель акции — чтобы каждый желающий мог проверить свою картину мира на научность.

Может ли атомный ледокол проплыть через экватор? Почему небо ночью темное? На какую максимальную глубину распространяется вечная мерзлота? Способна ли колбаса стать источником ботулизма? На эти и в общей сложности 25 подобных вопросов предстояло ответить участникам акции. Затем ведущий — «завлаб» — подробно разбирал каждый из них.

После перерыва в несколько лет «Открытая лабораторная» проходит в Новосибирске уже второй год подряд. Ее организует сообщество российских популяризаторов науки и научных коммуникаторов. Генеральный партнер акции — научно-просветительский проект «Атомариум» при поддержке госкорпорации «Росатом». Координатором «Открытой лабораторной» в Новосибирской области является Сибирское отделение РАН. Среди 16 площадок в НСО, где можно было написать «Открытую лабораторную», были ведущие университеты, колледжи, школы, культурные пространства и библиотеки области.

Как и в прошлом году, вопросы для акции составляли ведущие российские ученые и популяризаторы науки. Так, один из авторских вопросов — про то, сколько генов неандертальцев сохранилось в геноме современных жителей Евразии — придумала заведующая лабораторией цифровых технологий в археологических исследованиях «Цифра» Института археологии и этнографии СО РАН доктор исторических наук Ксения Анатольевна Колобова.

«Завлабами» на всех площадках Новосибирской области выступали ученые новосибирских институтов, находящихся под научно-методическим руководством Сибирского отделения РАН.

«То, чем мне запомнилась эта «Лаба» — очень активная реакция публики на озвученные правильные ответы: искреннее удивление и радость от узнавания. Значит, люди, во-первых, поняли вопрос, а во-вторых, действительно имели какие-то представления о том, какой на него может быть ответ. Если вся аудитория разом удивляется, то она ожидала услышать ответ совершенно другой. То есть люди, скорее всего, запомнят этот вопрос и впредь будут знать гораздо больше, чем они знали до момента, когда пришли на «Открытую лабораторную». Таким образом, это акция не столько по проверке знаний, сколько просветительская, чтобы рассказать аудитории что-нибудь новенькое, возможно, что не знал даже «завлаб», — отметил один из постоянных «завлабов» акции младший научный сотрудник Института нефтегазовой геологии и геофизики им. А. А. Трофимука СО РАН Всеволод Данилович Ефременко.

Самой массовой площадкой акции в Новосибирске в этом году стал Новосибирский государственный педагогический университет. Там «Лабу» написали 140 человек. Максимальное количество баллов, которое набрали в Новосибирске сразу на двух площадках, — 21 из 25. Среди участников, набравших наибольшее количество баллов по стране, будут разыграны специальные призы.

«В этом году «Открытая лабораторная» прошла более масштабно. У нас было



Площадка «Открытой лабораторной» в Президиуме СО РАН



Площадка в Новосибирском государственном университете



Площадка в Сибирском федеральном научном центре агробиотехнологий РАН



Площадка в Информационном центре по атомной энергии Новосибирск

больше площадок по всему городу и примерно на 30 % больше участников. К тому же на акцию приходили люди, которые ждали ее с прошлого года, и это очень приятно, что у события появляются свои поклонники. Хотелось бы также отметить работу всех наших «завлабов» на всех площадках. Ученые крайне позитивно отнеслись к такому формату и откликнулись на предложение стать «завлабами» акции. «Открытая лабораторная» действительно стала мероприятием, которое объединяет науку и общество, как это и предполагается в научных коммуникациях», — сказала региональный координатор акции начальник управления по пропаганде

и популяризации научных достижений СО РАН Юлия Сергеевна Позднякова.

Федеральными партнерами «Открытой лабораторной» 2024 года выступили издательство научно-популярной литературы «Альпина нон-фикшн», Российский научный фонд и Фестиваль актуального научного кино (ФАНК), фильмы которого можно было увидеть на некоторых площадках «Открытой лабораторной» в Новосибирске.