



## Уважаемые коллеги!

Сердечно поздравляю вас с нашим общим профессиональным праздником – Днем российской науки!

Наука всегда стоит на страже интересов России, быстро реагируя на вызовы времени, эффективно решая самые сложные и актуальные задачи. Сегодня результаты передовых научных исследований являются фундаментом для создания прорывных технологий, с помощью которых обеспечивается независимость нашей Родины и повышается качество жизни людей.

Российская наука всегда славилась преемственностью, современные исследователи продолжают ее вековые традиции — служения Отечеству, творческого поиска и совершения новых открытий. Очень важно, чтобы знание оставалось одной из самых главных ценностей в нашем обществе, чтобы талантливая молодежь мечтала связать свою жизнь с наукой, считая эту область человеческой деятельности интересной и перспективной. Именно это позволит создать новые исследовательские школы, реализовать масштабные проекты, совершив научные прорывы. Будущее науки закладывается сегодня в российских научных институтах и вузах всеми нами — научными сотрудниками, преподавателями, инженерами, аспирантами и студентами.

От всей души желаю реализации самых смелых замыслов, новых партнеров и верных единомышленников, вдохновения, энтузиазма и успехов во всех начинаниях! С праздником, дорогие друзья!

Директор ТНЦ СО РАН  
А. Б. Марков

## СДЕЛАНО В ТНЦ СО РАН



## В рекордные сроки

Исследователи Томского научного центра СО РАН в рамках взаимодействия с крупнейшим за Уралом научно-производственным центром беспилотных авиационных систем Томской области меньше чем за год разработали отечественный компактный роторно-поршневой двигатель внутреннего сгорания объемом 300 кубических сантиметров мощностью 26 кВт (36 л. с.), который может применяться для самолетных и беспилотных конструкций с полной массой до 300 килограммов.

Двигатели — это ключевые элементы беспилотников, которые, прежде всего, должны отличаться легкостью и компактностью. Сейчас в России активно развиваются наши, отечественные беспилотные авиационные системы. Поэтому когда в феврале 2025 года в Томске появился НПЦ БАС, мы сразу включились в работу и предложили наши компетенции в области материаловедения и численного моделирования рабочих процессов в двигателях внутреннего сгорания. Итогом сотрудничества стало создание в рекордно короткие сроки российского роторно-поршневого двигателя внутреннего сгорания. Приятно осознавать, что наши знания помогли в решении столь важной для НПЦ БАС государственной задачи, — отметил директор ТНЦ СО РАН Алексей Марков.

Ученые и конструкторы ТНЦ СО РАН провели все необходимые теплофизические расчеты, подобрали материалы и компоненты из доступного ассортимента (с фокусом на отечественных производителей), провели комплекс работ по численному моделированию процессов смесеобразования и горения, а также разработали конструкторскую документацию на опытный образец двигателя. В свою очередь, сотрудники НПЦ БАС изготовили для двигателя все детали. Успешная

сборка и запуск двигателя состоялись в последние дни 2025 года на опытной площадке Томского научного центра СО РАН.

— На территории Томской области мы планируем перейти к полному производственному циклу отечественной продукции для беспилотных авиационных систем — от микроэлектроники до элементов кузова и двигателей. Сейчас в России имеется острейший дефицит двигателей внутреннего сгорания для БПЛА в диапазоне от 20 до 30 киловатт. Созданный в партнерстве с ТНЦ СО РАН двигатель обладает целым рядом преимуществ: это малый вес и габаритные размеры, высокая удельная мощность и простота конструкции, низкий уровень вибраций, а также возможность использовать автомобильный бензин, — отметил директор НПЦ БАС в Томской области Денис Меликов.

Сейчас разработка будет доводиться до мелкосерийного производства на базе Научно-производственного центра беспилотных авиационных систем Томской области. Это важно не только для развития производства востребованной продукции в регионе, в перспективе это позволит усилить импортозависимость отрасли БПЛА для всей России.

Фото Дмитрия Касаева



В числе важнейших достижений

СТР. 2



Территория науки

СТР. 3



Оптимальный модуль Юнга

СТР. 4

ПРИБОРНЫЙ ПАРК

# Универсальный газоанализатор



Учеными Института мониторинга климатических и экологических систем СО РАН создан прототип высокочувствительного газоанализатора для определения молекулярного состава многокомпонентных газовых сред на основе спектров комбинационного рассеяния света. Работающий на этом принципе томский прибор — простой, недорогой и неприхотливый, он выгодно отличается от сложных в использовании хроматографов и дорогостоящих масс-спектрометров, которые применяются только в лабораторных условиях и работать с которыми может только подготовленный специалист.



Суть комбинационного рассеяния света можно объяснить на простом примере. Взяв в руки лазерную указку и включив ее, вы направляете зеленый лазерный луч сквозь атмосферу. Если использовать светофильтр, то можно увидеть, как разными цветами светятся частицы, попавшие в область этого луча. Взаимодействуя с лазерным лучом, разные вещества переизлучают

свет на волнах разной длины. Таким образом возникает уникальный инструмент, с помощью которого можно точно определить полный молекулярный состав веществ, — отметил руководитель группы разработчиков кандидат технических наук Дмитрий Петров, ведущий научный сотрудник лаборатории научного приборостроения ИМКЭС СО РАН.

Легкий и компактный портативный прибор с современным ди-

зайном появился в итоге пятилетнего цикла научных исследований на стыке фундаментальной спектроскопии и прикладной оптики, а некоторые компоненты устройства были разработаны и напечатаны на 3D-принтере прямо в институте в рамках выполнения гранта программы «Умник» аспирантом Матвеем Костенко.

Главным преимуществом анализатора является его высокая чувствительность, способность распознавать

любые молекулы, концентрация которых превышает одну тысячную долю процента. Чтобы добиться таких показателей, ученым пришлось преодолеть серьезное препятствие: интенсивность сигналов от таких маленьких частичек очень слабая, и необходимо было отыскать техническое решение для их регистрации.

— Если у какого-то сорта молекул маленькая концентрация в анализируемой среде, то и интенсивность рассеянных сигналов будет слабая. При этом каждое устройство всегда имеет свой собственный шум. В таком случае шум от устройства может оказаться выше, чем зарегистрированная интенсивность молекул. И чтобы достоверно измерить их концентрацию, необходимо либо уменьшить шум устройства, либо увеличить интенсивность сигналов. Мы выбрали именно этот путь, — пояснил Дмитрий Витальевич, вошедший по итогам 2025 года в число самых цитируемых ученых мира согласно рейтингу международного издательства *Elsevier*.

Томские ученые активно работают над созданием методик и алгоритмов обработки сигналов, что требует проведения серьезных фундаментальных исследований в области спектроскопии. В планах научной группы получить с требуемой точностью параметры рассеяния света различных сортов молекул (сейчас в их распоряжении сведения о наиболее распространенных), а также выйти на мелкосерийное производство этого уникального продукта.

■ Вера Жданова

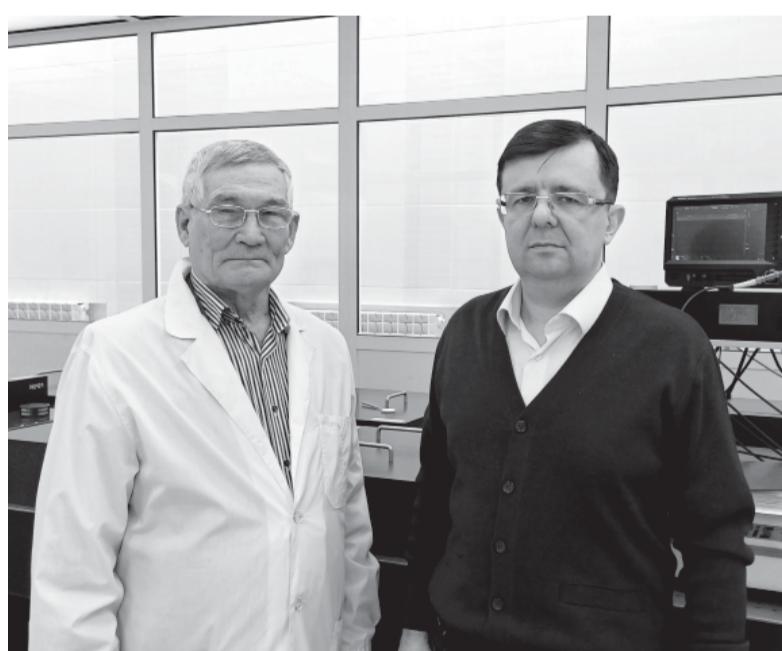
На фото слева направо:  
аспирант Матвей Костенко  
и в.н.с. Дмитрий Петров

ПРОРЫВ

Попытки изготовить лазер, который может светить белым светом, велись еще с прошлого века, но в строгом смысле слова созданные устройства были многоцветными, ведь белый свет в них получался за счет комбинации нескольких лазерных лучей синего, зеленого и красного цветов. Ученые из лаборатории газовых лазеров Института сильноточной электроники СО РАН под руководством доктора физико-математических наук Юрия Панченко впервые добились в одном источнике лазерного излучения белого света, образующегося при равномерном смешении всех цветов видимого спектра.

Мы использовали работающий в ближнем инфракрасном диапазоне мощный фемтосекундный лазер (такой лазер выдает импульсы излучения столь малой длительности, что свет за это время успевает пройти расстояние менее толщины человеческого волоса) и особым образом сфокусировали его излучение в воздухе. В результате в азоте, массовая доля которого в воздухе составляет около 80%, последователь-

# Первый в мире белый лазер



но происходит ряд процессов, создающих высоконаправленное лазерное излучение со сверхшироким спектром, воспринимаемое человеческим глазом как луч белого света, — рассказывает младший научный сотрудник лаборатории газовых лазеров Дмитрий Лубенко.

Как пояснил ученый, в начале мощное излучение лазера «раскачивает» молекулы газа, заставляя их переизлучать на частотах,

широких в инфракрасном диапазоне, не перекроет весь видимый диапазон вплоть до ультрафиолетового.

— Белый лазер может быть востребован в самых разных сферах: в физике — для регистрации быстропротекающих процессов; в микроскопии сверхвысокого разрешения — для обеспечения контраста исследуемых образцов; во флуоресцентной микроскопии он необходим для возбуждения флуоресценции биологических объектов в широком диапазоне длин волн, что существенно расширяет возможности исследования клеток и тканей. В медицине с его помощью можно получать детальные изображения внутренних структур биологических тканей и изучать сложные биологические объекты. Еще белый лазер может применяться в системах дистанционного зондирования для сканирования протяженных воздушных трасс для анализа различных примесных газов и аэрозолей в атмосфере, — отметил старший научный сотрудник лаборатории газовых лазеров Владимир Прокопьев.

Достижение ученых вошло в список важнейших фундаментальных физических результатов СО РАН, однако исследователи не собираются останавливаться на достигнутом. Они активно работают над повышением эффективности белого лазера и уменьшением его габаритов, а также над точностью измерений параметров получаемого света. В 2026 году планируется к защите кандидатская диссертация Д.М. Лубенко под руководством доктора физико-математических наук В.Е. Прокопьева, посвященная генерации в воздухе высоконаправленного широкополосного когерентного электромагнитного излучения в видимом диапазоне спектра.

■ Ольга Петрова

На фото слева направо:  
с.н.с. Владимир Прокопьев  
и м.н.с. Дмитрий Лубенко



Будь в курсе:  
новости Томского научного центра СО РАН  
доступны по QR-кодам



## ТЕРРИТОРИЯ НАУКИ

Состоялась рабочая встреча мэра города Томска Дмитрия Махини и директора Томского научного центра СО РАН Алексея Маркова. Они обсудили итоги прошедшего года и планы по развитию Академгородка в 2026 году. В частности, передачу помещений библиотеки «Академическая» из федеральной собственности в муниципальную, благоустройство Аллеи Славы и перспективы развития спортивных объектов.

С сентября 2025 года в Думе города Томска интересы жителей Академгородка и сотрудников расположенных здесь научных организаций представляют наши коллеги — научный сотрудник Института физики прочности и материаловедения СО РАН, председатель Совета молодых ученых Томской области кандидат физико-математических наук Станислав Батуев и помощник директора Томского научного центра СО РАН по административно-хозяйственным вопросам Евгений Ядренкин. О первых итогах работы и планах на этот год с ними беседует корреспондент «Академического проспекта».

**— К**акие первые впечатления от думы, насколько это эффективный инструмент? В решении каких проблем Академгородка вы уже приняли участие?

**С. Батуев:** Первое впечатление о думе — это место, где реально обсуждают сложные, спорные вопросы. Убежден, что дума является эффективным инструментом, если депутат включен во все процессы и готов работать в комитетах. Мы с Евгением Викторовичем заранее распределели комитеты так, чтобы все сферы деятельности были нами охвачены. Я — в комитетах по социальным вопросам и по бюджету, экономике и собственности, где стал зампредседателя. Уже участвовал в обсуждении бюджетных вопросов и социальных инициатив. Самое сложное — в ситуации дефицита бюджета определить, куда именно следует направить деньги, где они будут нужнее.

**Е. Ядренкин:** Для меня начатая работа в думе — очень ценный опыт. Только став депутатом, понимаешь, насколько много факторов влияют на принятие тех или иных решений! Я стал председателем комитета городского хозяйства, работаю в составе комитета по развитию территории, войду в состав комиссии по проведению конкурсного отбора инициативных проектов в муниципальном образовании «Город Томск». Меня интересует все,

# Есть полное взаимопонимание

— О сновным результатом 2025 года стало завершение капитального ремонта проспекта Академического. Этот ремонт провел город в рамках нацпроекта «Безопасные качественные дороги». В 2026 году завершится передача помещений библиотеки «Академическая» в муниципальную собственность, сейчас этот вопрос проходит последние стадии согласования в Росимуществе. Главная идея заключается в том, что каждый пере-

даваемый объект должен получать новый импульс к своему развитию. После завершения всей процедуры «Академическая» сможет участвовать в конкурсном отборе на создание модельной библиотеки. Это позволит сделать ремонт, приобрести современное оборудование и обновить фонд литературы, — отметил директор ТНЦ СО РАН Алексей Марков.

На встрече обсудили также перспективы благоустройства Аллеи Славы и возможности развития спорткомплекса «Кибальчиш»



в Академгородке. Как подчеркнул Алексей Борисович, есть полное взаимопонимание с муниципали-

тетом, в каком направлении следует двигаться, какие вопросы решать.

# Приоритеты расставлены



что касается каждого жителя: транспортное обеспечение, вывоз твердых коммунальных отходов, очистка территории от снега, ремонт внутриквартальных проездов, сфера ЖКХ. В эти вопросы я погружаюсь глубоко, потому что это сферы, которые касаются любого из нас.

**— Вы постоянно встречаетесь с жителями Академгородка. С какими интересными предложениями выступили люди?**

**С. Б.:** Основной круг вопросов — это повседневные проблемы, волнующие избирателей: освещение, транспортная доступность, лежачие полицейские, «заброшки»... Часть предложений мы уже взяли в работу через профильные департаменты, по некоторым получили положительные решения. К сожалению, не удалось реализовать инициативу сделать остановку маршрута 13/14 напротив пожарной части: администрация города на мой депутатский запрос ответила, что нет возможности обустроить место для этой остановки.

**Е. Я.:** Конечно же, большая часть обращений связана с созданием качественной и комфортной городской среды. Совместно с жителями Академгородка мы наметили два важных инициативных направления. Первое — это строительство тренажерного комплекса с крытым

навесом у Академического лицея. Его появление позволит заниматься спортом круглогодично. Второе направление — благоустройство лесопаркового пространства возле лицея. Год назад этот проект не набрал достаточно голосов во всероссийском онлайн-голосовании. А победившие в нем общественные территории благоустроили в рамках федерального проекта «Формирование комфортной городской среды». Попробуем, чтобы нынче этот наш проект снова вошел в число представленных на голосование.

**— Хотелось бы подвести первые итоги вашей работы: что уже сделано?**

**С. Б.:** Прежде всего, выстроен диалог с органами исполнительной власти. Налажена связь с избирателями, некоторые из них обращаются со своими проблемами через соцсети. Мы сразу же включились в депутатскую работу, одним из итогов которой является принятие городского бюджета на этот год, в рамках которого мы и будем выполнять свои обязательства перед жителями.

**Е. Я.:** Сделанное на округе — результат совместной работы Томского научного центра СО РАН, администрации Томской области и города Томска, депутатов областной и гордумы, активных граждан.

Решили вопрос с размещением в Академгородке опорного пункта полиции, сохранили седьмую аптеку — больше тысячи льготников Академгородка и дальше смогут получать в ней необходимые лекарства, провели ремонт пришкольного стадиона и завершили первый этап устройства спортивной площадки с навесом. На постоянной основе помогаем ветеранам Советского района. Постоянно информирую избирателей о депутатской работе в telegram-канале ЯДРЕНКИН-СВОЙ и на странице в «ВКонтакте»: согласен со своим коллегой, что с помощью социальных сетей я могу получить сигналы, на что следует обратить особое внимание. Совсем недавно я провел такое голосование в своем телеграм-канале, и оно выявило наибольшую обеспокоенность работой общественного транспорта.

**— Какие задачи, связанные с Академгородком, для вас в числе приоритетных на 2026 год?**

**С. Б.:** Сейчас у нас в стране до 2030 года идет Десятилетие науки и технологий, одна из реализуемых в его рамках инициатив — это создание детских научных площадок. Вот в Томске, где образовательный комплекс — градообразующий, пока нет ни одной такой! Будучи в Сочи на Конгрессе молодых ученых, я сам ознакомился с подобной площадкой: играя на свежем воздухе, дети могут знакомиться с миром науки, например с законами физики. Очень бы хотелось, чтобы научная детская площадка появилась именно в Академгородке.

**Е. Я.:** Приоритетные направления на 2026 год — это транспортное обеспечение, вопросы безопасности в Академгородке, сфера обращения с отходами, взаимодействие с управляемыми компаниями, вопросы благоустройства, развитие мест для отдыха и занятий спортом, принятие особо охраняемой природной территории с возможностью ее благоустройства. Наша работа неразрывно связана с выполнением поручений Межведомственного координационного

совета по развитию Академгородка, организованного на базе ТНЦ СО РАН по инициативе губернатора Томской области В.В. Мазура. Совместно с библиотекой «Академическая» и Академическим лицем им. Г.А. Псахье постараемся дать толчок проекту по созданию музея истории Академгородка, который очень важен в воспитании школьников.

**— 8 февраля — День российской науки. Что, по вашему мнению, необходимо сделать, чтобы усилить позиции Академгородка как центра науки мирового значения и решить вопросы закрепления талантливых молодых ученых в Томске?**

**С. Б.:** Необходимо, чтобы Томск и Академгородок были привлекательными для горожан, особенно для молодых ученых, поэтому силами города и области следует создавать комфортные условия для их работы и проживания, а также вводить для них дополнительные меры поддержки. Например, в 2025 году по инициативе губернатора была учреждена именная стипендия администрации Томской области для аспирантов. Именные стипендиаты будут получать по 30 тысяч рублей в месяц в течение года, что поможет им сосредоточиться на своих научных исследованиях и профессиональном росте.

**Е. Я.:** Академик В. Е. Зуев создавал Академгородок как международный научный центр. Именно ученые делают Академгородок особенным, в противном случае он бы мало чем отличался от других районов города. Поэтому в День российской науки хочется пожелать всем сотрудникам научных организаций успехов: придумывайте, внедряйте новое, то, чем будет гордиться вся страна! Что же касается создания условий комфортного проживания, то я хотел бы обратиться ко всем жителям, причем абсолютно неважно, в какой сфере они работают. Давайте будем позитивными, инициативными и готовыми принимать активное участие в жизни Академгородка! Нужно стараться, выходить, делать что-то для общего блага. Только командой, общими усилиями мы сможем изменить жизнь к лучшему!

■ Беседовала  
Ольга Булгакова

CMEHA

**Старший научный сотрудник лаборатории физики нелинейных сред Института физики прочности и материаловедения СО РАН Александр Бакулин, используя методы компьютерного моделирования, выявил новый перспективный материал на основе титана с добавлением гафния для изготовления имплантатов. Кроме этого, подобные методы исследований позволяют комплексно изучать процессы, протекающие в сплавах на атомарном уровне, в том числе диффузию кислорода, влияющую на прочностные и упругие свойства сплавов.**

— **В** науке есть два пути получения новых материалов: это эксперименты и компьютерное моделирование. При проведении экспериментов потребуются сотни часов и дорогостоящее оборудование, прежде чем удастся прийти к заветной цели. С помощью методов компьютерного моделирования в сжатые сроки можно не только определить оптимальный состав материала, но и получить полную картину о процессах, протекающих в нем на атомарном уровне. Говоря ина-

# **С оптимальным модулем Юнга**

че, эксперимент только отвечает на вопрос «что», а результаты моделирования дают нам понимание, почему это произошло,— рассказывает Александр Бакулин.

Как объясняет молодой учёный, для медицинских приложений очень важно, чтобы материал обладал низким модулем Юнга — низкой способностью сопротивляться упругой деформации. Иными словами, он должен легко растягиваться или сжиматься под воздействием приложенной силы. Недостатком некоторых имплантатов является несоответствие их жесткости естественной кости, что может приводить к деградации костной ткани, расщатыванию имплантата, гибели клеток остеобластов и другим негативным последствиям.

Титановые сплавы представляют большой интерес для ис-

ляют большой интерес для использования в медицине из-за комбинации их уникальных механических свойств и возможности достижения низких значений модуля Юнга. А еще они бывают упорядоченными и разупорядоченными. Последнее означает, что хотя кристаллическая решетка и имеется, атомы разных химических элементов расположены случайным образом, создавая химический беспорядок. В некоторых



случаях сплавы одного состава могут различаться значениями модуля Юнга из-за разного фазового состава и способов их получения и обработки.

Решить проблему получения низкомодульных сплавов можно путем введения в материал различных добавок. В результате проведенных компьютерных расчетов установлено, что добавление гафния в титановый сплав обеспечивает полу-

чение материала с оптимальным модулем Юнга. Как пояснил Александр Викторович, гафний снижает жесткость сплава, сохраняя при этом необходимую прочность и биосовместимость.

Другое значимое направление исследований ученого и его коллег связано с изучением влияния диффузии примесей внедрения, таких как кислород и водород, на механические и эксплуатационные свойства материалов.

онные характеристики различных материалов.

— Явление диффузии оказывает значительное влияние на свойства материалов и их поведение в различных условиях эксплуатации. Диффузия определяет скорость проникновения кислорода внутрь материала, формируя защитные оксидные пленки или, напротив, разрушая материал, контролируя размер зерен, влияя тем самым на механические свойства. Кроме этого, процессы усталости и разрушения также тесно связаны с диффузией, от которой зависит способность материала восстанавливаться или накапливать повреждения, — рассказывает А. В. Бакулин.

Оказывается, контролировать диффузию можно двумя способами — повышением диффузионных барьеров (некоторые примеси увеличивают энергетический порог, требуемый для перемещения атомов кислорода, замедляя диффузию) и изменением прочности связи (в свою очередь, другие примеси могут укреплять связи внутри материала, затрудняя перемещение атомов кислорода).

Совсем недавно Александр Викторович защитил докторскую диссертацию. Совместно с коллегами в составе научной группы под руководством его учителя — главного научного сотрудника, профессора Светланы Евгеньевны Кульковой — он планирует исследовать высокоэнтропийные сплавы, состоящие из пяти и более компонентов, и силициды, которые обладают уникальными электрофизическими, огнеупорными, антикоррозионными и износостойкими свойствами.

■ Вера Жданова

По итогам выполнения гранта РНФ (проект № 23-18-00019) вышла в свет монография заведующего лабораторией логико-философских исследований Томского научного центра СО РАН доктора философских наук Всеволода Ладова «Аналитический реализм: логика, семантика, эпистемология». В ней представлен авторский проект новой эпистемологической концепции аналитического реализма, сближающий философию с остальными науками.

— **В** течение долгих лет в России не создавались оригинальные отечественные философские концепции, эта сфера научного знания в первую очередь была нацелена на переработку и переосмысление западной философской мысли. Но сейчас пришло время генерации собственных идей и концепций, которые, с одной стороны, должны быть вписаны в опыт общемировой философии, а с другой — отличаться оригинальностью,— отметил автор монографии и руководитель исследовательского проекта.

Предложенная в Томске концепция базируется на традициях аналитической философии — рационалистического и научно-ориентированного направления

ПРИ ПОДДЕРЖКЕ РНФ

# Время собственных идей



философской мысли, которое использует методы логического и лингвистического анализа языка для решения философских проблем познания. Колыбелью аналитической философии в начале XX века стали ведущие университеты Великобритании — Кембридж и Оксфорд. Именно там В. А. Ладов стажировался, собирая материалы для своей докторской диссертации.

Как подчеркивает Всеволод Адольфович, многие современные исследования в эпистемологии представлены в контексте дискуссии реализма и антиреализма. Сторонники реализма считают объективную реальность первичной и главенствующей, она существует независимо от разума и определяет способы своего познания и языкового описания. Эти идеи выражены в трудах

выдающихся философов Кембриджского университета — нобелевского лауреата Бертрана Рассела и раннего Людвига Витгенштейна. Последователи антиреализма, напротив, убеждены в том, что реальность как предмет познания — лишь конструкция разума, а наш взгляд на мир формируют языковые структуры.

— В своем позднем творчестве Людвиг Витгенштейн развивал

идею языковых игр, говорил об относительности представлений о реальности и взглядов на знание. Он утверждал, что при исследовании языка мы касаемся скорее не реальности, а субъективных представлений о реальности. Именно это во многом и определило доминирование антиреализма в социальной философии, в том числе и аналитической,— рассуждает томский философ.

По мнению автора исследования, философия, ориентированная на антиреализм, релятивизм и субъективизм, отдаляется от строгой науки и приближается к искусству, а новая монография возвращает аналитическую философию в реалистическое измерение. Аналитический реализм, рассматривающий процессы познания объективной реальности и выражения этой реальности в языке научных теорий, соответствует идеалам научного знания, а философия и наука объединяются в рациональном постижении мира.

Сделать концепцию более гибкой позволит новая интерпретация соотношения смысла, который вкладывает в слово человек, и его референта — конкретного объекта внеязыковой действительности, подразумеваемого субъектом речемыслительной деятельности. Будучи очень вариативным в плане выражения смыслов, язык характеризуется устойчивой семантико-грамматической организацией, которая прочно связана с объективной реальностью и лежит в основе языка современной науки.

■ Ольга Петрова

## ЗЕЛЕНАЯ ХИМИЯ



## Как убрать из нефти воду

**Специалисты сразу двух лабораторий Института химии нефти СО РАН — реологии нефти и физико-химических методов исследования — разрабатывают технологию, позволяющую с помощью плазмы барьерного разряда разделять водонефтяные эмульсии, препятствующие транспортировке нефти по магистральным трубопроводам. Эта «зеленая» технология — доступная и энергоэффективная, ведь для ее применения на нефтяном месторождении не требуются высокие температуры и дорогостоящие реагенты.**

— В фильмах часто показывают нефть фонтанного типа, которая красиво на много метров вверх бьет из-под земли. Уже давно в сибирском регионе нет выходящих самотеком нефтьей: сейчас они залегают в скважинах на глубинах от 2000 до 4300 метров, а для того чтобы извлечь их из недр, закачивается вода, различные растворы и композиции. Поверхностно-активная вода вымывает все из пропластков и трещин, в результате вверх по центру трубы идет поток нефти, а по ее поверхности — вода. Под давлением насосов эти жидкости начинают перемешиваться, образуя устойчивые обратные эмульсии, внутри которых находятся мелкодисперсные капли воды, не растворимые в нефти, — рассказывает старший научный сотрудник лаборатории реологии нефти кандидат химических наук Юлия Лоскутова.

Как объясняет Юлия Владимировна, из скважины выходит не чистая нефть, а механическая смесь нефти, пластовой воды, реагентов и солей. В таком виде поставка сырья

на нефтеперерабатывающие заводы невозможна, потому что транспортировка устойчивых эмульсий выводит из строя катализаторы и вызывает сильнейшую коррозию магистрального трубопровода.

Существуют довольно жесткие нормативы, согласно которым в нефти, закачиваемой в трубу, не должно содержаться больше 0,5% воды. Сложность в разделении нефти и воды заключается в том, что в нефтяных эмульсиях вода сама по себе не расслаивается, каждая ее капелька окружена нефтяным слоем, словно защитной стеной. Именно эту стену каким-то образом и необходимо разрушить! Томские ученые предложили использовать для этого барьерный разряд, который быстро разрушает защитный слой («броню») капелек воды, позволяя ее молекулам соединиться друг с другом и отделяться от нефти.

Дело в том, что в рабочей среде барьерного разряда, где молекулы газа (воздуха, аргона и углекислого газа) взаимодействуют с электронами высокого возбуждения, образуется целый спектр высокоактивных частиц. Это и озон — мощный окислитель, способствующий изменению структуры сложных органических соединений; и гидроксильные радикалы — реактивные частицы, инициирующие цепные реакции окисления; и атомарный кислород, который вступает в реакции с органическими веществами, образуя промежуточные соединения. Именно эти частицы разрушают защитную пленку на поверхности раздела фаз «нефть — вода», которая удерживает эмульсию в стабильном состоянии. Когда эмульсионная структура разрушается, содержание воды в нефти снижается до уровня, необходимого для дальнейшей ее транспортировки.

В ИХН СО РАН успешно разрушили эмульсии трех видов высокопарафинистых нефтей с Верхне-Салатского и Северо-Калинового месторождений в Томской области и Восточно-Каменного месторождения в Ханты-Мансийском автономном округе. В планах ученых — создать прочную установку для отделения нефти от воды прямо во время их движения по трубе в пункт сбора. Другим значимым направлением станет исследование возможностей комбинированных методов разрушения нефтяных эмульсий.

■ Галина Скатурина

## СМЕНА

## Испытание пройдено успешно

**Программу празднования 100-летия со дня рождения основоположника академической науки в Томске академика Владимира Евсеевича Зуева в 2025 году завершил конкурс докладов молодых ученых, организованный Объединенным советом научной молодежи Томского научного центра. Свои доклады на английском и русском языках представили 11 участников, а одним из победителей, занявшим первое место в русскоязычной секции, стал научный сотрудник ТНЦ СО РАН Шариф Шарафеев. В рамках реализации гранта РНФ (проект № 25-79-00167) он с помощью 3D-печати керамикой получил карбидокремниевые пористые огнеупорные изделия, которые уже успешно прошли первые испытания высокими температурами.**

— Это тонкозернистые материалы с размером частиц 1–5 микрон на основе кварцевой связки. Путем подбора полимерных добавок, таких как полиэтиленгликоль и карбокси-



метилцеллюлоза, удалось достичь равномерной коагуляционной структуры материала (это значит, что мелкие частицы равномерно слипались в более крупные агрегаты под влиянием сил сцепления), которая способствует образованию проницаемой пористой структуры при обжиге. Поры имеют вид каналов, пронизывающих весь материал, что обеспечивает его устойчивость и легкость, — объясняет Шариф Миронович.

Из таких пористых материалов могут изготавливаться капсели, тигли и другие мелкие огнеупорные элементы, предназначенные для размещения керамических изделий в печах, а также формы для литья металлов. Получение таких изделий традиционными методами обходится очень дорого, поэтому сейчас

очень востребовано их мелкосерийное производство. Ученый отметил, что есть несколько потенциальных промпартнеров, заинтересованных в этой перспективной технологии.

До завершения работы над грантом предстоит решить еще несколько актуальных задач: создать огнеупорные изделия с крупнозернистыми наполнителями до 1 миллиметра, оценить производительность технологии на реальных прототипах, а также разработать методы печати крупных изделий — камер и тиглей для металлургии размером до полуметра. Недавно результаты этой работы были опубликованы в высокорейтинговом журнале *Ceramics International*.

Шариф Шарафеев — выпускник Инженерной школы новых производственных технологий ТПУ, после обучения в аспирантуре вуза он в 2022 году досрочно защитил кандидатскую диссертацию. Еще в Томском политехническом университете исследователь начал заниматься направлением, связанном с 3D-печатью. С 2025 года он работает в Томском научном центре СО РАН, где продолжает успешно развивать эту тематику.

Конкурс докладов молодых ученых позволяет участникам не только отточить навыки публичных выступлений, но и показать многообразие тематик, развиваемых в научных организациях Томского академгородка: от климатических проблем до передовых технологий новых материалов.

## ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ

## Что нам мешает, то нам и поможет

**Долгое время считалось, что атмосферная турбулентность — главный враг оптической связи. В Институте оптики атмосферы им. В. Е. Зуева СО РАН перевернули это представление, доказав, что в некоторых случаях хаотичные искажения воздуха не мешают, а наоборот, помогают в идентификации световых сигналов.**

— Ногие ученые исследуют возможности увеличения скорости передачи данных с помощью лазеров прямо через атмосферу, без использования каких-либо проводов. Когда стало понятно, что скорость передачи информации на основе традиционных характеристик лазерного излучения, таких как длина волны, амплитуда, фаза и поляризация, достигла своего предела, было предложено использовать особенные лазерные пучки. Такие пучки имеют вихревую форму, которая похожа, например, на шнек мясорубки или на водоворот, который можно видеть при стоке воды в раковине, только вместо воды закручивается свет, — говорит младший научный сотрудник лаборатории оптической локации ИОА СО РАН Егор Богач.



Как объясняет молодой ученый, если направить такой вихревой лазерный пучок на камеру, то мы увидим изображение в форме кольца, похожее на бублик. Этот «бублик» будет выглядеть одинаково в вакууме вне зависимости от направления закручивания света — по часовой или против часовой стрелки. Традиционные представления говорят нам, что если лазерные пучки неотличимы в однородной среде (в вакууме), то так же будет и в турбулентной атмосфере, которая обычно все только портит. И вот здесь на помощь пришел искусственный интеллект.

— Нам удалось обучить нейронную сеть так, чтобы она смогла отличить разное направление закрутки света поискаженным изображениям световых колец. Это оказалось возможным именно благодаря искажениям, которые возникли из-за тур-

булентности воздуха, что сделало ее полезным, а не мешающим фактором, — сказал Егор Андреевич.

В конце прошлого года Е. А. Богач победил с этой темой в конкурсе докладов молодых ученых ИОА СО РАН. Свою научную деятельность в институте он начал во время обучения на первом курсе магистратуры Томского политехнического университета. После окончания ТПУ поступил в аспирантуру ИОА СО РАН. В настоящее время занимается подготовкой кандидатской диссертации, посвященной применению искусственного интеллекта для анализа лазерных пучков. Первые результаты его исследований опубликованы в журнале «Оптика атмосферы и океана».

■ Татьяна Дымокурова

Фото ИОА СО РАН

ВЕРНИСАЖ

# Ватное волшебство

В Конгресс-центре ТНЦ СО РАН «Рубин» продолжается первая в этом году художественная выставка под названием «Ватное волшебство». Томичи и гости города могут познакомиться с творчеством удивительного мастера-кукольника Светланы Смородиной. Хотя новогодние каникулы и прошли, экспозиция дарит каждому гостю праздничное настроение и погружение в настоящую сказку! Работа выставки продлится до 8 марта. Вход свободный с 9:00 до 19:00.



Любите ли вы зимние забавы — кататься с горки, играть в снежки, наряжать елку? Если же делать этого давно не приходилось, такое желание непременно появится при виде милых маленьких кукол, собравшихся на прогулку. Поражает индивидуальность каждого творения мастерицы — эмоции на детских

лицах, продуманные мельчайшие детали костюмов.

На выставке вы сможете увидеть Элли и ее песика Тотошку, Страшилу, Железного Дровосека и Трусливого Льва — героев любимого мно-

гими произведения «Волшебник Изумрудного города», написанного томичом Александром Мелентьевичем Волковым. В других витринах расположились изысканно нарядженные красавицы, волшебные

обитатели леса и маленькие жители Крайнего Севера. И, конечно же, символы наступившего года — лошадки: тут и белая лошадь в вечернем платье, и конь в стильном пальто!

— Впервые я сделала своими руками текстильную куклу, когда мы с друзьями постоянно ходили на квизы и нашей команде был нужен талисман. После этого в 2018–2019 годах я стала посещать курсы и учиться мастерить кукол. Потом у меня появился интерес к ватным игрушкам: это что-то родное, связывающее нас с детством и семейными традициями. А еще очень приятно работать с натуральными материалами — хлопковой и льняной ватой. Я учились у восьми разных мастеров, перенимая их знания и опыт, — рассказывает Светлана Владимировна.

Сейчас она сама регулярно проводит мастер-классы, в Томске уже сложился круг ее учениц, которые тоже приобщились к волшебству ватных игрушек. Как подчеркнула художница, нередко люди боятся что у них не получится, но после двух дней занятий каждый уходит со своим творением и отличным настроением! Работы С.В. Смородиной уже не раз можно было увидеть на городских и областных выставках, а в августе этого года она примет участие в престижной масштабной выставке российского уровня «Мир кукол», которая пройдет в Новосибирске.

В этом году гостей Конгресс-центра «Рубин» ждет целый ряд интересных выставок, в их числе — совместная тематическая экспозиция томских художниц «Хочу на море!» и выставка работ юных художников, приуроченная к 60-летнему юбилею художественной школы № 1.

АФИША

## Дом ученых ждет гостей



Наш адрес  
пр. Академический, 5.  
Справки по тел.  
49-17-58, +7-913-110-33-21.

### 10 февраля в 18:30

Бесплатный музыкальный абонемент по вторникам: отчетный концерт вокальной студии Юлии Архиповой, солистки коровой капеллы ТГУ. Вход свободный. (6+)

### 24 февраля в 19:00

Юбилейный бенефис актрисы «Маленького академического театрика» Дома ученых кандидата химических наук Варвары Овсянниковой. Вход свободный. (16+)

### 28 февраля в 18:00

Февральский бал студии «Осенняя кадриль», руко-

водитель — заслуженный учитель России В.А. Сорокин. Вход по пригласительному. (12+)

### С 10 февраля

работает выставка памяти заслуженного художника России Сергея Лазарева «Песни шамана». Вход свободный. (0+)

Продолжается набор в группу йоготерапии Ольги Яновской. Запись по телефону: +7 (913) 809-83-30. Занятия проходят по четвергам в 18:30 и по субботам в 16:00.

Открыт набор в группу для взрослых «Бирюза» хореографической студии «Изумруд». Запись по телефону: +7 (913) 809-14-30 у руководителя студии Наталии Александровны Кирилловой.

В ближайшую среду 11 февраля в 18:00 в Доме ученых отметят День российской науки. (16+)

Если раньше к этому празднику был приурочен «Необыкновенно-научный концерт», то теперь здесь

впервые пройдет «Необыкновенно-научный баттл». Ученые из академических институтов и университетов сойдутся на сцене, чтобы выяснить, кто интереснее расскажет о сложной научной проблеме в формате научного слэма, а поющие сотрудники из разных институтов Томского научного центра украсят паузы между выступлениями. Чтобы зрителям было легче воспринимать необыкновенно-научную информацию, один из томских производителей напитков проведет перед встречей дегустацию морсов и безалкогольного пива.



Сбор пожертвований  
на нужды земляков –  
участников СВО

## Библиотека «Академическая» приглашает!

### 8 февраля в 13:00

«Сказочный домик»: час творчества (6+)

### 9 февраля в 17:00

«Страна добрых историй»: занимательный час (12+)

### 15 февраля в 13:00

«Магия отражений»: час творчества (6+)

### 16 февраля в 17:00

«Страна добрых историй»: занимательный час (12+)

### 18 февраля в 15:00

«Эхо любви»: клуб «Для души» (12+)

### 20 февраля в течение дня

«Читают все!»: акция ко Дню родного языка (6+)

### Каждую среду в 19:00:

клуб авторской песни «Находка» (12+)

### Каждый четверг в 15:00:

«Клуб Коня Ученого»:

познавательный час (6+)

### Каждую пятницу в 19:00:

клуб настольных и ролевых игр «Бросок дайса» (16+)

Каждое воскресенье в 10:30:  
клуб вязания крючком «Всё в ажуре» (12+)

Работают выставки:

— «Академгородок. Окна в прошлое»: книжно-иллюстративная выставка (12+)

— «Горными маршрутами Василия Сапожникова»: выставка фотографий (12+)

— «Зимняя сказка»: фотозона (0+)

В ближайшее воскресенье 8 февраля в 13:00 пройдет открытие новой выставки доктора физико-математических наук, заведующего лабораторией теоретической физики Института сильноточной электроники СО РАН Андрея Козырева под названием «Алтай многогликий» (12+)

«Горный Алтай — ближайшая к Томску обширная горная страна, всего 800 километров, сюда легко добраться на авто-

мобиле. Чуйский тракт, протянувшийся от Бийска до монгольской границы, дает возможность увидеть самые разные ландшафты: равнинные поля, большие и малые речки, снежные вершины, ледники, ущелья и пещеры. Очень много не только природных, но и рукотворных достопримечательностей. Фотовыставка отражает разнообразие Алтая, его развитие за последние 10 лет», — приглашает Андрей Владимирович.



Виртуальная  
библиотека в Telegram:  
t.me/acad\_library\_tomsk

В программе  
возможны изменения.

Наш адрес ул. Королева, 4.  
Справки по тел. 49-22-11.

## «АКАДЕМИЧЕСКИЙ ПРОСПЕКТ» 12+

Учредитель — Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Томский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук. Распространяется бесплатно. Тираж 1100 экз. Адрес издателя — г. Томск, 634055, пр. Академический, 10/4. Адрес редакции — г. Томск, 634055, пр. Академический, 10/4. Тел. 8 (3822) 492-344.

Адрес типографии — издательство «Демос», г. Томск, 634003, ул. Пушкина, 22. Тел. 8 (3822) 659-779. Свидетельство о регистрации ПИ № ТУ70-00339 выдано 20 июня 2014 года Управлением Федеральной службы по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций по Томской области.

Время подписания в печать  
по графику — 16.00 4 февраля 2026 г.  
фактическое — 16.00 5 февраля 2026 г.  
Дата выхода в свет 5 февраля 2026 г.  
Главный редактор: О.В. Булгакова  
Ответственный секретарь: П.П. Каминский  
Фото в номере: П.П. Каминский  
Корректор: А.Н. Воробьева  
Дизайн и верстка: А.Ю. Алтухова

ISSN 2500-0160

